Soetzer

Waldwertrechnung

und forstliche Statik.

W. E. Hiley.
School of Forestry
1921.

MAX HUEBER
HOCHSCHULBUCHHANDLUNG
MÜNCHEN, AMALIENSTR. 43
SPEZ. LANDWIRTSCHAFT
TIERZUCHT & TIERHEILKUNDE

THIS BOOK BELONGED TO WILFRID E. HILEY

Digitized by the Internet Archive
in 2008 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/waldwertrechnung00sloe

WALDWERTRECHNUNG

UND

FORSTLICHE STATIK.

EIN LEHR- UND HANDBUCH

VON

PROF. Dr. **HERMANN STOETZER,**
WEILAND GROSSHERZOGLICH SÄCHSISCHER OBERLANDFORSTMEISTER UND
DIREKTOR DER FORSTAKADEMIE ZU EISENACH.

FÜNFTE AUFLAGE.

DURCHGESEHEN VON

PROF. Dr. **HANS HAUSRATH**
KARLSRUHE.

FRANKFURT a. M.
J. D. SAUERLÄNDER'S VERLAG.
1913.

Druck der Königl. Universitätsdruckerei H. Stürtz A. G., Würzburg.

Vorwort zur ersten Auflage (1894).

Die vorliegende Schrift verdankt ihre Entstehung dem Umstande, dass der Verfasser eines Leitfadens für seine Vorlesungen über Waldwertrechnung und Statik bedurfte, zu welchem ihm die vorhandenen Schriften, teils wegen ihres Umfanges, teils wegen der in ihnen vertretenen Richtung nicht geeignet erschienen.

Die sonst vortreffliche „Anleitung zur Waldwertrechnung" von Gustav Heyer, im vorigen Jahre in 4. Auflage von Professor Dr. Wimmenauer herausgegeben, ist zwar hinsichtlich der eigentlichen Waldwertrechnung sehr geeignet, als Grundlage für akademische Vorlesungen zu dienen, behandelt jedoch die Statik in einem, den Auffassungen des Verfassers nicht völlig zusagenden Sinne und in einem Umfang, welcher entschieden dem Verständnis dieser Disziplin eher hinderlich als förderlich sein dürfte.

Der aufmerksame Leser wird in der Waldwertrechnung mancherlei Anklänge an Heyer finden, wie denn der Verfasser gerne bekennt, dass er der bezüglichen Schrift dieses Autors viele Anregungen und Winke, namentlich in Hinsicht auf die formelle Anordnung des Stoffes verdankt, während er allerdings in materieller Hinsicht bestrebt war, eine mehr popularisierende und auf Hervorhebung der praktischen Gesichtspunkte abzielende Richtung einzuschlagen.

Übrigens ist das Manuskript vorliegender Schrift im wesentlichen schon vor mehr als 10 Jahren, zur Zeit der

Lehrtätigkeit des Verfassers an der Universität Giessen, entstanden und würde ungedruckt geblieben sein, wenn er nicht neuerdings an der hiesigen Forstlehranstalt seine frühere Lehrtätigkeit wieder aufgenommen hätte.

Sollte das anspruchslose Schriftchen auch in den Kreisen der ausübenden Forstleute einigen Anklang finden und insbesondere zur Verbreitung eines gewissen Verständnisses für das Wesen und die Bedeutung der forstlichen Statik beitragen, so würde dies dem Verfasser zur besonderen Genugtuung und Befriedigung gereichen.

Vorwort zur fünften Auflage.

Es ist dem verdienstvollen Verfasser dieses Buches leider nicht vergönnt gewesen, zu erleben, dass nach knapp viereinhalb Jahren schon wieder eine neue Auflage nötig wurde. Auf einen direkten Wunsch des Verstorbenen hat sich der Verleger im Februar dieses Jahres an den Unterzeichneten mit der Bitte gewendet, die Durchsicht der Neuauflage zu übernehmen. Ich habe nach einigem Zögern geglaubt, dem entsprechen zu sollen.

Selbstverständlich konnte es sich dabei nicht um grosse Änderungen, sondern nur um kleine Ergänzungen und Verbesserungen handeln, wie sie der Fortschritt der Wissenschaft bedingt.

Karlsruhe, Ostern 1913.

H. Hausrath.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Einleitung.

§ 1. Begriff 1
§ 2. Bedeutung 1
§ 3. Geschichtliches über Waldwertrechnung 2
§ 4. Geschichtliches über Statik 10
§ 5. Übersicht der Literatur 19
§ 6. Einteilung 24

Erster Hauptteil: Waldwertrechnung.

I. Vorbemerkungen, insbesondere über Wert und Preis.

§ 7. Wert und Preis 25
§ 8. Wertbestimmung 27

II. Rechnungsgrundlagen.

A. Begriffe vom Zins und Wahl der Zinsenberechnungsart.

§ 9. Begriffe vom Zins 29
§ 10. Einfache Zinsen 30
§ 11. Zinseszinsen 30
§ 12. Mittelzinsen 33
§ 13. Beschränkte Zinseszinsen 34
§ 14. Rückblick 37

B. Der Zinsfuss.

§ 15. **a) Allgemeine Bestimmungsgründe für die Höhe des Zinsfusses** 38
b) Forstlicher Zinsfuss im besonderen.
§ 16. Sicherheit des Waldbesitzes 40
§ 17. Annehmlichkeit des Waldbesitzes 42
§ 18. Steigerungsfähigkeit der Materialerträge 44
§ 19. Künftige Gestaltung der Preise 47
§ 20. Berechnung der Preiszunahme 49
§ 21. Schlüsse in Hinsicht auf die Bemessung des forstlichen Rechnungszinsfusses 54

Seite

C. Formeln und Rechnungshilfen der Zinseszinsrechnung.

§ 22. a) **Prolongierung oder Bestimmung des Nachwertes, Diskontierung oder Bestimmung des Vorwertes** 59

b) **Rentenrechnung.**

1. Fortwährende Renten (ewige Renten).

§ 23. α) Fortwährende Jahresrenten 60

§ 24. β) Fortwährende periodische Renten 63

2. Aufhörende Renten (Rentenstücke).

§ 25. α) Jahresrentenendwerte (Kapitalwerte der Vergangenheitsrenten) 67

§ 26. β) Jahresrentenanfangswerte 69

§ 27. γ) Endwerte aufhörender periodischer Renten 70

§ 28. δ) Anfangswerte aufhörender periodischer Renten 71

§ 29. 3. Verwandlung periodischer Renten in jährliche Renten 73

§ 30. D. Verrechnung der Erträge und Kosten . . . 75

III. Ausführung der Waldwertrechnungen.

A. Ermittelung von Bodenwerten.

§ 31. a) **Bodenkostenwert** 81

§ 32. b) **Bodenverkaufswert** 82

c) **Bodenerwartungswert.**

§ 33. 1. Begriff und Verfahren 84

§ 34. 2. Beispiele 94

§ 35. 3. Einflüsse verschiedener Faktoren auf die Höhe und die Kulmination des Bodenerwartungswertes 99

§ 36. 4. Beurteilung der Methode des Bodenerwartungswertes 104

§ 37. 5. Geschichtliches über den Bodenerwartungswert 106

d) **Rentierungswert des Waldbodens.**

§ 38. 1. Berechnung nach dem Durchschnittsertrag . . 108

§ 39. 2. Berechnung des Bodenwertes nach Frey . . 112

§ 40. 3. Berechnung des Bodenwertes der Betriebsklasse nach Baur 114

B. Berechnung von Holzbestandeswerten.

a) **Ganze Bestände.**

§ 41. 1. Verkaufswert des Bestandes 116

2. Kostenwert des Bestandes.

§ 42. α) Begriff und Verfahren 118

§ 43. β) Bemerkungen über den Bestandeskostenwert 120

3. Erwartungswert des Bestandes.

§ 44. α) Begriff und Verfahren 123

§ 45. β) Bemerkungen über den Bestandeserwartungswert 125

Seite

§ 46. 4. Betrachtungen über das Verhältnis zwischen Verkaufs-, Kosten- und Erwartungswert normaler Bestände . 128
§ 47. 5. Wert der Bestände nach dem Durchschnittsertrag 131
§ 48. **b) Einzelstämme** 134
§ 49. **c) Wert des ein- oder mehrjährigen Zuwachses** 136
d) Wert des Normalvorrates.
§ 50. 1. Allgemeines 138
§ 51. 2. Rentierungswert des Normalvorrates 139
§ 52. 3. Erwartungswert des Normalvorrates 140
§ 53. 4. Kostenwert des Normalvorrates . . 142
§ 54. C. Ermittelung von Waldwerten 144
§ 55. D. Ermittelung forstlicher Renten 148

IV. Anwendungen.

§ 56. A. Berechnung des Wertes von Wäldern, die zum An- und Verkauf bestimmt sind 150
§ 57. B. Zwangsweise Abtretung von Wald im Wege der Expropriation 153
§ 58. C. Schadenersatz bei Wald- und Baumbeschädigungen, sowie Entwendungen 158
§ 59. D. Vergütung für Benutzung des Bodens zu bergbaulichen Zwecken 162
E. Berechnung des Wertes von Waldservituten und Feststellung der für Ablösung derselben zu gewährenden Abfindungsflächen.
§ 60. a) Wertsberechnung 164
§ 61. b) Berechnung des Wertes von Abfindungsflächen 167
§ 62. F. Teilung und Zusammenlegung von Waldungen 170
§ 63. G. Wertschätzung von Wäldern, behufs deren Verpfändung 172
§ 64. H. Besteuerung des Waldes 175

Zweiter Hauptteil: Forstliche Statik.

I. Methoden der Rechnung.

A. Absoluter Nutzeffekt.
§ 65. a) Allgemeines 181
§ 66. b) Der Einzelbestand 183
§ 67. c) Die normale Betriebsklasse 185

B. Laufende Verzinsung.
§ 68. a) Allgemeines 188
§ 69. b) Berechnung der laufenden Verzinsung nach dem Presslerschen Weiserprozent 190
§ 70. c) Einige andere Formen des Weiserprozentes 195

Seite

II. Anwendungen.

A. Wahl der Umtriebszeit.

a) Finanzielle Umtriebszeit (Umtriebszeit der höchsten Bodenrente).

§ 71. 1. Allgemeines 198
§ 72. 2. Höhe der finanziellen Umtriebszeit 201
§ 73. **b) Die technische Umtriebszeit** 203

c) Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages.

§ 74. 1. Allgemeines 205
§ 75. 2. Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Massen-Ertrages 207
§ 76. 3. Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Geldertrages 209
§ 77. **c) Schlussfolgerungen** 214

B. Abtriebszeit konkreter Bestände.

§ 78. **a) Methode der Bestandeserwartungswerte** 217
§ 79. **b) Methode der Weiserprozente** 218
§ 80. C. Nutzung von Vorratsüberschüssen 222

D. Bestimmung der vorteilhaftesten Holz- und Betriebsart.

§ 81. **a) Wahl der Holzart** 227
§ 82. **b) Wahl der Betriebsart** 231
§ 83. E. Durchforstungen 237
§ 84. Schluss 242

Anhang.

Zinseszins- und Renten-Tafeln 245

Einleitung.

§ 1. Begriff.

a) Die Waldwertrechnung bildet den Inbegriff der Lehren, welche sich auf die Ermittelung des Geldwertes von Waldeigentum, d. h. von Waldungen und deren Teilen, sowie auch von Waldnutzungen beziehen.

Solche Ermittelungen können zu mehrfachen Zwecken erforderlich werden, teils und vorzugsweise wegen Kauf, Tausch, Teilung und Auseinandersetzung, sowie Beleihung, teils zum Behufe von Expropriation, zur Ablösung von Servituten, zur Feststellung des Schadenersatzes bei Forstentwendungen und Waldbeschädigungen, endlich zur Einschätzung der Waldungen behufs ihrer Besteuerung.

b) Die forstliche Statik ist die Lehre von der Berechnung der Einträglichkeit forstlicher Wirtschaftsverfahren; sie untersucht die Waldwirtschaft unter dem Gesichtspunkte der Vergleichung zwischen Aufwand und Erfolg. Man bezeichnet sie wohl auch als forstliche Reinertragslehre.

Sie bedient sich, wie wir sehen werden, derselben rechnerischen Hilfsmittel, wie die Waldwertrechnung und wird daher zweckmässig mit letzterer zusammen behandelt.

§ 2. Bedeutung.

Je mehr der Wert der Waldungen im Laufe der allmählichen Entwickelung unseres Kulturlebens zugenommen hat, um so dringender ist die Aufgabe geworden, eines-

teils für alle die Fälle, in denen es sich überhaupt um eine Ermittelung des Wertes von Wald oder Waldeigentum handelt, die möglichste Sorgfalt auf die Ausbildung der Rechnungsmethoden zu verwenden, anderenteils die in der Praxis vorkommenden Rechnungsarbeiten mit möglichster Genauigkeit auszuführen.

Hinsichtlich der forstlichen Statik ist zu bemerken, dass erst die fortschreitende Erkenntnis von der beträchtlichen Grösse der in dem Waldbesitz enthaltenen Werte zu einer genauen Art des Rechnens aufgefordert hat, während früher für die Maßregeln der Wirtschaft, insbesondere die Bemessung der vorteilhaftesten Zeit des Abtriebes der Holzbestände mehr oder weniger das blosse Gefühl, das individuelle Ermessen, die Richtschnur abgegeben hat. Noch heute sind die Stimmen darüber geteilt, mit welcher Berechtigung dem Kalkül die Beantwortung solcher Fragen überlassen werden könne, noch heute gilt vielfach die Meinung, dass es untunlich sei, hierbei mathematische Grundsätze und Regeln entscheiden zu lassen. Es würde zu weit führen, schon jetzt auf die Berechtigung der statischen Lehren näher einzugehen, vielmehr muss die Erörterung dieser Fragen dem Spezialteil vorbehalten bleiben; allein schon jetzt kann wohl gesagt werden, dass — so sehr gewisse Übertreibungen und Einseitigkeiten der rein mathematischen Richtung zu verwerfen sind —, doch eine rationelle Wirtschaft ohne den Maßstab der in korrektem Rechnungsverfahren zu verwertenden Zahlen nicht mehr gedacht werden kann. Ist doch, wie ein hervorragender Forstmathematiker (Pressler) gesagt hat, das Rechnen der Wirtschaft Seele und die Zahl ihr letzter Beweis!

§ 3. Geschichtliches über Waldwertrechnung.

Die Erkenntnis von der Notwendigkeit der Aufstellung gewisser Regeln der Waldwertberechnung ist sehr alt; sie musste sich ergeben, sobald überhaupt ein Eigentum am Wald sich herausgebildet hatte und Übertragungen von

solchem vorkamen, die von irgend einer Art von Auseinandersetzung begleitet waren. Die ältesten Arten der Berechnung von Waldwerten liefen auf die Würdigung und Schätzung des nachhaltigen jährlichen Ertrages hinaus, aus welchem sich nach dem Verhältnis zwischen Kapital und Zinsen der Wert eines Waldes unter der Voraussetzung einer regelmässigen Benutzung desselben leicht ermitteln liess.

Mit dieser Art der Feststellung von Waldwerten beschäftigte sich u. a. von Burgsdorf in seinem „Forsthandbuch", zweiter Teil (1796): „Von der Forstabschätzung, in Absicht des Waldverkaufs, oder dessen Vertauschung oder wegen Erbteilung nach dessen wahrem Wert" § 152 ff. Er ging von der Ansicht aus, dass nach einer guten Staatsverfassung es keinem Waldeigentümer frei stehen dürfe, seinen Wald über den nachhaltigen Ertrag anzugreifen, dass also haubare Holzbestände nicht etwa ohne Rücksicht auf die Nachhaltigkeit des Bezuges abgetrieben und zu Geld gemacht werden dürften, woraus für ihn folgte, dass „der gegenwärtige haubare Holzbestand den Wert des Waldes nicht bestimmen könne"[1]).

Die mangelhafte mathematische Anschauung, welche dieses Verfahren richtig erscheinen liess, fällt um so mehr auf, als man in Österreich bereits 1788 durch das, die Grundlage der sogenannten Kameraltaxe bildende Hofkammerdekret eine ganz richtige Anleitung für die

[1]) Die älteren literarischen Erscheinungen auf dem Gebiete der Waldwertrechnung, z. B. die Anleitungen, welche v. Flemming in seinem Werke „Der vollkommene Teutsche Jäger" 1719 gibt, desgleichen die Ansichten von Döbel, Öttelt u. a. werden hier übergangen. Für die Forstgeschichte sind sie nicht ohne Interesse. Zu vergl. Schwappach, „Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands" 2. Bd. S. 566, ferner „Geschichtliche Notizen über Waldwertberechnung" in Grunert und Leos „Forstlichen Blättern" 1873, S. 321 ff. (Autor anonym), sodann Endres, Handbuch der Waldwertrechnung und forstlichen Statik.

Schätzung des Wertes ganzer Waldungen, bei welcher dem gegenwärtigen Mangel oder Überfluss an haubarem Holz Rechnung getragen wurde, geschaffen hatte.

In diesem Erlass war nämlich angeordnet worden, dass für jeden zu veräussernden Wald zunächst der normale mögliche Ertrag und der zu demselben gehörige Normalvorrat (Fundus instructus) festgestellt werden solle. Der erstere sollte, nach Abzug der Steuern und Verwaltungskosten mit 5 Prozent kapitalisiert, den normalen Waldwert begründen, welcher zur Ableitung des Wertes vom wirklichen Walde um die Differenz zwischen dem Fundus instructus und dem wirklich gefundenen Vorrat erhöht oder vermindert werden musste [1]).

v. Burgsdorf gab durch seine Anleitung insofern den Anlass zur weiteren Ausbildung der Waldwertrechnungstheorie, als zwei preussische Feldjäger und Forstkondukteure, namens Bein und Eyber, ihre Bedenken über die Richtigkeit der Wertveranschlagung nach einem gleichmässigen nachhaltigen Ertrag, sowie ihre Zweifel hinsichtlich verschiedener anderer Fragen der Waldwertberechnung, in einer an v. Burgsdorf übersandten Abhandlung zu erkennen gaben.

v. Burgsdorf legte dem forstlichen Publikum diesen Aufsatz in Bechsteins „Diana", Gesellschaftsschrift zur Erweiterung und Berichtigung der Natur-, Forst- und Jagdkunde 2. Bd. 1801 (S. 127 ff.) vor und sprach den Wunsch aus, dass mehrere einsichtsvolle Forstmänner ihre Meinung äussern möchten.

Jene beiden Autoren, deren Abhandlung den Titel führt „Verschiedene, die Bestimmung des Wertes eines zu veräussernden Waldes betreffende Bedenklichkeiten", wiesen namentlich darauf hin, dass der Wert eines mit geringem Vorrat an Altholzbeständen versehenen Waldes sich zu niedrig berechnen müsse, wenn dem künftigen Steigen der Erträge dabei keine Rechnung getragen werde.

[1]) Das Hofkammerdekret ist veröffentlicht im Tharander Forstl Jahrbuch 1869, S. 78 ff.

Auf Grund dieser Einwendungen unterzog im 3. Bande der gedachten Zeitschrift „Diana“ 1805 S. 363 ff. Forstkandidat Nördlinger zu Stuttgart unter dem Titel „Versuch, den Wert der Waldungen zu bestimmen“, die Frage wegen der Berechnung künftig eingehender Erträge nach ihrem Jetztwert einer Erörterung[1]).

Er ging von der gewiss richtigen Voraussetzung aus, dass von dem gegenwärtigen zufälligen Zustand des Waldes abzusehen und, unabhängig von diesem, nach der grössten Wahrscheinlichkeit zu bestimmen sei, welchen Nutzen er für die Zukunft gewähren könne.

Dieser Nördlingerschen Abhandlung fügte Hossfeld, Lehrer der Mathematik an der Forstakademie Dreissigacker, eine ausführliche, durchaus korrekte Entwickelung der Regeln und Formeln der Zinseszins- und Rentenrechnung unter Beigabe einer Nachwertstafel für den einen Zinsfuss von 4 % bei.

In kurzen Grundzügen sind hier die Regeln der Bestimmung des Wertes von Waldungen entwickelt, wenn auch Hossfeld nur eigentliche Waldwerte, keine Boden- oder Bestandeswerte je für sich, im Auge hatte.

Ziemlich zu derselben Zeit veröffentlichte Heinrich Cotta eine Anleitung zur Waldwertrechnung in dem II. Teil seiner „Anleitung zur Taxation der Waldungen“ 1804; hier werden ebenfalls nur Waldwerte und zwar mit Unterscheidung der Fälle, dass die Rente gleichbleibend, oder in verschiedenen Perioden sich verändernd ist, berechnet. Cotta steht auf dem Boden der Rechnung nach Zinseszinsen und teilt Nachwertstafeln für die Sätze von 3—5 % mit. In einer weiteren, 1818 in erster, 1819 in zweiter Auflage erschienenen Schrift „Entwurf einer Anweisung zur Waldwertberechnung“, empfiehlt er für die Praxis die Rechnung nach dem arithmetischen Mittel

[1]) Nördlinger, Julius Simon, wurde Berg- und Forstrat, später Vorstand der Forstdirektion in Stuttgart, † 1860, Vater von Oberforstrat Dr. H. Nördlinger († 1897).

zwischen Zinseszinsen und einfachen Zinsen, indem er vollständige Zins- und Rententafeln sowohl für einfache, als auch für Zinseszinsrechnungen, nicht minder für das Mittel aus beiden mitteilt.

Hossfeld arbeitete auf dem von ihm betretenen Gebiete rüstig weiter und veröffentlichte 1824 als 3. Teil seiner grösseren Schrift „Forsttaxation nach ihrem ganzen Umfange" eine „Wertbestimmung der Waldungen und Ausgleichung der Servituten", in welcher die Methode der Zinseszinsrechnung zur Feststellung von Waldwerten Anwendung fand und praktische Beispiele gegeben wurden.

Inzwischen hatte 1812 G. L. Hartig eine „Anleitung zur Berechnung des Geldwertes eines im Betreff seines Naturalertrages schon taxierten Forstes" verfasst, welche sich auch als Anhang in seiner „Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste", 3. Aufl., Giessen 1813, findet; die Instruktion, wonach die königlich preussischen Forsttaxatoren den Wert der zur Veräusserung bestimmten Waldgrundstücke künftig zu berechnen haben" (Hartig, Forst- und Jagd-Archiv von und für Preussen, 1. Jahrg., 2. Heft, S. 92 ff.), erlassen im Jahre 1814 vom Königlichen Finanzministerium, wird ihm ebenfalls zugeschrieben. Hartig rechnete ausschliesslich nach einfachen Zinsen und verwarf die Zinseszinsrechnung. Er lehrte sowohl die Berechnung des Wertes ganzer Wälder, als auch des Bodens, jedoch keineswegs nach mathematisch korrekten Regeln.

Eine wesentliche Fortbildung der wissenschaftlichen Seite der Waldwertrechnung lieferte Gottlob König, welcher schon 1813 in seiner „Anleitung zur Holztaxation" S. 257 eine Berechnung des Wertes von unbestandenem Waldboden nach seinem Erwartungswert lehrte, die den Ausgangspunkt für die moderne Gestaltung dieser Rechnungsmethode bildet. In seiner Forstmathematik (erste Auflage 1835, fünfte Auflage 1864) führte er eine Reihe weiterer Rechnungsverfahren unter Benutzung der Zinses-

zins- und Rentenrechnung in die Forstwirtschaft ein und kann wohl als der Begründer der heutigen Waldwertrechnungslehre betrachtet werden.

Auch Hundeshagen beschäftigte sich mit diesem Gegenstande. 1826 veröffentlichte er „Die Forstabschätzung auf neuen wissenschaftlichen Grundlagen", ein Werk, welches in seinem zweiten Teile die Waldwertrechnung behandelt. Hier legte er den Schwerpunkt seiner Erörterungen weniger in die Feststellung der Regeln, nach welchen der Geldwert von Waldungen zu berechnen sei, er bezeichnete diese sogar als sehr einfache, indem er sich ausdrückte, „dass jener Preis im allgemeinen nicht wohl ein anderer sein könne, als der des Grundes und Bodens plus dem reinen Wert von allem wirklich darauf schon vorhandenen Holzwerte"; vielmehr suchte er, wie er sich ausdrückte, „eine vollständige Anleitung zur Verfertigung gründlicher forstlicher Ertragsanschläge zu geben, d. h. dasjenige relative Einkommen zu ermitteln, was der Wald unter verschiedener Behandlung oder Betriebsamkeit zu liefern imstande sei, indem dergleichen Untersuchungen offenbar die einzige reelle Grundlage der sogenannten Forsteinrichtung ausmachen". Mit anderen Worten ausgedrückt, suchte er hier die Rentabilität verschiedener Wirtschaftsverfahren zu prüfen.

Pfeil, welcher in seiner „Forsttaxation" 1833 zum Schluss auch die Waldwertberechnung kurz abhandelt, sah von allen mathematischen Erörterungen hierbei vollständig ab. Er spricht schon von einer „Verwandlung der ganzen Lehre der Waldwertberechnung in ein weitläufiges Formelwesen", sowie weiter von „ellenlangen Formeln", verlangt jedoch bei den auszuführenden Rechnungen die Anwendung voller Zinseszinsen. Im übrigen beschäftigt er sich mit Betrachtung der praktischen Unterlagen der Rechnungen. Irgend eine Förderung der Waldwertrechnung konnte von ihm nicht erfolgen.

Ein Anlass zu weiteren Kontroversen war die Empfehlung der geometrisch-mittleren Zinsen, anstatt der von Cotta angegebenen arithmetisch-mittleren. Auf dieselben wies zuerst Oberförster Schramm aus Sachsen, welcher unter dem Namen Mosheim schrieb[1]), hin; ihm schloss sich von Gehren, Lehrer der Mathematik an der Kurhessischen Forstlehranstalt Melsungen in einer Schrift „Waldwertberechnung" 1835 an.

Hierauf fand eine Reihe von Jahren hindurch das Feld der Waldwertrechnung seine Bebauung mehr durch Einzelaufsätze in forstlichen Zeitschriften, u. a. durch den grossherzoglich hessischen Oberförster Faustmann, sowie den damaligen kurhessischen Oberförster und Lehrer an der Forstlehranstalt Melsungen Ötzel (ersterer Urheber einer korrekten Formel für den Bodenerwartungswert, letzterer desgleichen für den Bestandeserwartungswert).

1858 und 1859 trat M. R. Pressler, damals Professor an der Forstakademie Tharand mit seinem epochemachenden Werk, „Der rationelle Waldwirt", auf den Plan, in dessen zweitem Teil sich zwar auch einige Mitteilungen über Regeln der Waldwertrechnung finden, jedoch der Schwerpunkt mehr in der Anwendung derselben auf die Begründung und Durchführung finanziell vorteilhafter Wirtschaftsverfahren liegt — eine Richtung, welche in das Gebiet der sogenannten Statik einschlägt.

Ebenso beziehen sich die Beiträge zur Waldwertberechnung von Bose (1863) auf die Besprechung der sogenannten Rentabilitätsfrage, enthalten insbesondere den Versuch einer Widerlegung der Presslerschen Anschauungen.

Burckhardt „Der Waldwert in Beziehung auf Auseinandersetzung und Enteignung", 1860, wandte sich einer Anwendung der Waldwertrechnung auf praktische Fälle zu.

[1]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1829, S. 573 „Über Waldwert-Berechnung".

Wesentlich fördernd auf die Entwickelung der systematischen Seite der Waldwertrechnung wirkte Gustav Heyer, anfangs Professor in Giessen, später Direktor der Forstakademie Münden, endlich Professor in München. Er schrieb 1865 eine „Anleitung zur Waldwertrechnung", welche 1876 in zweiter, 1883 in dritter und 1892 in vierter Auflage (herausgegeben von Professor Wimmenauer) erschien und jedenfalls die vollständigste und geordnetste Zusammenstellung der im einzelnen bereits vorhandenen, aber nirgends in völligem Zusammenhang vorgetragenen Lehren darstellt.

1866 erschien eine offizielle „Anleitung zur Waldwertberechnung", verfasst vom preussischen Ministerial-Forstbureau, als deren Urheber der nachmalige Oberlandforstmeister von Ulrici gilt.

1888 wurde eine zweite Auflage dieser Schrift, im wesentlichen gleichen Inhaltes, nur mit Einführung des neuen Maßes und der Markrechnung herausgegeben.

Inzwischen hatte Professor F. v. Baur 1869 eine Schrift „Über die Berechnung der zu leistenden Entschädigungen für die Abtretung von Wald zu öffentlichen Zwecken" erscheinen lassen, welche im wesentlichen sich an die von G. Heyer entwickelten Grundsätze anschloss. Derselbe Autor verfasste 1886 ein besonderes „Handbuch der Waldwertberechnung", welches jedoch im völligen Gegensatz zu seiner erstgenannten Publikation steht und vielfach auf eine abfällige Beurteilung Heyers und der von diesem vertretenen Richtung hinausläuft.

Weiter ist unter den späteren Autoren namentlich Kraft, Oberforstmeister in Hannover († 1898), zu nennen, der mehrere Schriften über Waldwertrechnung (u. a. „Zur Praxis der Waldwertrechnung und forstlichen Statik" 1882, sowie „Beiträge zur forstlichen Statik und Waldwertrechnung" 1887) herausgab, in welchen er wesentlich auf dem Boden der Heyerschen und Presslerschen Richtung steht.

Ferner ist zu erwähnen Borggreves Forstabschätzung 1888, 3. Teil „Die Waldwertrechnung", ein kurzer, durchaus praktisch gehaltener Abriss, in welchem nur die Betrachtungen über die den Rechnungen zugrunde zu legenden Zinsfüsse, die Borggreve viel zu hoch verlangt, zum Widerspruch herausfordern.

1892 erschien eine „Anleitung zur Waldwertberechnung und Bonitierung von Waldungen" von Martineit, damals Reg.- und Landes-Ökonomierat in Kassel, eigenartig durch die Verwerfung der Zinseszinsrechnung und die vollständige Ignorierung alles dessen, was bisher auf dem vorliegenden Gebiet geleistet ist.

Endlich ist noch das im Jahr 1895 in erster, 1912 in zweiter Auflage erschienene Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik von Prof. Dr. Endres anzuführen, welches durchaus der Heyerschen Richtung entspricht und von hohem wissenschaftlichen Werte ist.

Als Bestandteile grösserer enzyklopädischer Werke sind endlich noch zu nennen: „Waldwertrechnung und Statik" von Professor Lehr, in Loreys Handbuch der Forstwissenschaft, in dessen 3. Auflage bearbeitet von Prof. U. Müller, sowie „Waldwertrechnung und Forststatik" in Hess Enzyklopädie und Methodologie der Forstwissenschaft, in der Waldwertrechnung mit Zugrundelegung des Heyerschen Werkes.

§ 4. Geschichtliches über Statik.

Es mag dahingestellt bleiben, wann und von welchem Autor zuerst Betrachtungen über die Rentabilität forstlicher Wirtschaftsverfahren angestellt worden sind.

In Stahl „Allgemeines ökonomisches Forst-Magazin" Band IV, 1764, finden sich in dem Grundriss der praktischen Forstwissenschaft, der von Schwappach [1]) dem Gräflich Stolberg-Wernigerodeschen Oberforstmeister v. Zan-

[1]) Schwappach, „Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte Deutschlands" II. Bd. S. 569.

thier zugeschrieben wird, vollständige Berechnungen darüber, „welche Art vom Holze am nützlichsten anzuziehen sein möchte“, ebenso wie hier vergleichende Untersuchungen über den finanziellen Effekt des Niederwaldes gegenüber dem Hochwald ausgeführt sind. In beiden Fällen berechnet der Verfasser für die früher eingehenden Nutzungen die Zinsen des Geldwertes derselben bis zu dem Zeitpunkt des Einganges der Nutzungen anderer Holz- oder Betriebsarten. Seine Schlussfolgerung ist (§ 255) folgende: „Die mehrbesagten Rechnungen geben demnach zu erkennen, dass unter allen Holzungen das Tannenholz dasjenige sei, welches den meisten Nutzen abwirft. Und von hartem Holze wird dasjenige, so als Busch- und Stangenholz erzogen worden, in der Benutzung vor demjenigen, so als Baumholz traktieret worden, den Vorzug behalten.“

Dass dieser Autor jedoch nicht das Ergebnis der Rechnung als allein entscheidend ansah, ergibt sich aus den a. a. O. ersichtlichen weiteren Betrachtungen.

In Bechsteins „Diana“, Bd. 2, 1801, findet sich eine Abhandlung: „Ideen zur Verbesserung der Taxationsmethode in Fichtenwaldungen“ von Forstkommissarius Moser, welcher sich bei Beschäftigung mit der Frage der zweckmässigsten Umtriebszeit u. a. folgendermaßen äussert:

„Forste, worin der Betrieb durch kaufmännische Spekulation geleitet wird, wobei die Interessen von dem früher zu benutzenden Kapital berechnet werden, sind durch den 80jährigen Umtrieb unfehlbar um 66 % an Geldertrag höher zu benutzen, als beim 120jährigen Turnus; denn in den 40 Jahren, als so lange das Holz im letzteren Falle länger auf dem Stamme stehet, würde der Kaufmann allerdings die Interessen berechnen müssen, die, zu 3 % angeschlagen, in $33^1/_3$ Jahren schon dem Kapitale gleich sind.“

Diesen, aus früheren Perioden unserer Forstgeschichte herrührenden Anschauungen folgte eine Zeit des Stillstandes, insofern die Schriften der späteren Autoren, bis auf

Pfeil, lediglich die Erzielung des grössten Geldertrages an sich, ohne Rücksicht auf Verzinsung, forderten.

Aus den früheren Schriften von Pfeil ergeben sich Andeutungen darüber, dass er des finanziellen Vorteils frühzeitig eingehender Nutzungen gegenüber später fällig werdenden sich sehr wohl bewusst war, indem er nicht allein die höheren Zinsen des eingehenden Geldkapitales, sondern auch die „erneute Bodenproduktion" in Anschlag brachte[1]). Interessant ist es, zu lesen, wie er den etwaigen Einwendungen, als seien derartige Grundsätze für den Staatsforstbetrieb unangemessen, von vornherein entgegentrat.

Leider war die mathematische Schulung Pfeils nicht zureichend, um ihn auf der als richtig erkannten Bahn im einzelnen weiter fortschreiten zu lassen.

Hundeshagen, dessen Forstabschätzung bereits in § 3 erwähnt wurde, hat in diesem Werk ganz richtig die Zielpunkte der Rentabilitätsberechnung angegeben. Von ihm rührt auch die Einführung des Ausdruckes „Statik" in die Forstwissenschaft her. Er verstand aber darunter etwas anderes, als dies heute üblich ist; er nennt sie „einmal den Inbegriff aller, den Erfolg (Ertrag, Einkommen etc.) bestimmenden endlichen Ursachen, sowie aller denselben bemessenden Verhältniszahlen", zum anderen „die Messkunst der forstlichen Kräfte und Erfolge", so dass darunter die Statistik der Erträge und Produktionskosten, sodann aber eine Anleitung zur Bemessung dieser Faktoren des Einkommens, sowie des letzteren selbst zu verstehen ist.

Die eigentliche heutige „Statik", die Vergleichung zwischen Ertrag und Produktionsaufwand, handelt Hundeshagen in der Waldwertrechnung mit ab. Er sagt ausdrücklich, dass er seiner Schrift gern eine andere Bezeich-

[1]) Näheres darüber siehe in Schwappach, Handbuch etc. Bd. 2, S. 824 ff.

nung gegeben hätte, wenn nicht — vorerst wenigstens — ein Missverhältnis des neuen Namens wegen zu befürchten gewesen wäre. „Wir behalten also — so sagt er — den Namen der Waldwertberechnung bei, ohngeachtet derselbe hier eine mehr erweiterte Bedeutung besitzt als gewöhnlich[1])."

Hundeshagen bezeichnet sehr richtig das Boden- und Materialkapital als die bei weitem bedeutendsten Teile des forstlichen Produktionsaufwandes, während der Arbeitsaufwand unerheblich sei.

Karl Heyer, welcher im Jahre 1846 eine „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen" herausgab, betrachtete die Statik im Sinne Hundeshagens als die Messkunst der forstlichen Kräfte und Erfolge; sein Werk ist eine schätzenswerte Instruktion zur Anstellung forstlicher Ertrags- etc. Untersuchungen, aber die eigentliche Rentabilitätsrechnung verwies Heyer in die Waldwertrechnung, mit welcher er sich in seinen Schriften nicht befasste. Er will allerdings die Untersuchung über die Bemessung der forstlichen Kräfte und Erfolge auf die Hauptoperationen des forstlichen Betriebes ausgedehnt wissen, aber eine Anleitung zur Ausführung des Kalküls ist sein Buch durchaus nicht, sondern nur eine Instruktion zur Herbeischaffung des dazu nötigen Materiales.

Eine weitere Ausbildung der forstlichen Rentabilitätsrechnung enthalten die Arbeiten von G. König, der in seiner Forstmathematik ein Kapitel „über die mathematischen Gesetze und Verhältnisse des Holzertrages" einflocht und hier ein System der finanziellen Waldwirtschaft entwickelte, welches der „forstlichen Spekulation" Hundeshagens teilweise ähnlich, jedoch insofern weit praktischer war, als hier besonders die

[1]) Hundeshagen, Encyklopädie etc. II. Auflage, 2. Band, S. 29.

Bemessung der Wertszunahme konkreter Holzbestände richtig gelehrt worden ist.

In weitere Kreise drangen die Königschen Auffassungen gewiss nicht; ihr Urheber hatte sich damit begnügt, ein Ideal aufzustellen, dessen Verwirklichung er der Zukunft anheimstellte.

Weiter ist Faustmann zu nennen, dessen bereits als des Urhebers einer korrekten Formel für den Bodenerwartungswert gedacht wurde. Die Bodenrente, in Gestalt des Zinses vom Bodenerwartungswert, als Maßstab für die Ermittelung des Erfolges eines forstlichen Betriebes in Anwendung zu bringen, hat Faustmann zuerst gelehrt (Allg. F. u. J. Ztg. 1849, S. 453).

Nach König und Faustmann bemächtigte sich M. R. Pressler der in Frage stehenden Disziplin und legte namentlich in dem, bereits in § 3 erwähnten „rationellen Waldwirt" den Grund zu einer ausgedehnten Behandlung derselben, die nun teils in selbständigen Schriften[1]), teils in vielen Journalartikeln mit ungewohnter Lebhaftigkeit erfolgte.

Nicht ganz mit Unrecht konnte Grebe, als späterer Herausgeber der Königschen Forstmathematik, sagen, dass in dem angeführten Abschnitt dieses Werkes „offenbar die ganze Grundlage des von Pressler ausführlich entwickelten Systems liege[2])"; allein die ganze Art, wie Pressler vorging, ist durchaus selbständig und originell. Sein Fehler liegt wesentlich in der ungestümen und vielfach rücksichtslosen Form seiner Darstellung, sowie in der einseitigen Ziehung der praktischen Konsequenzen des von ihm vertretenen Prinzipes, die nach dem ersten Teile seines Rationellen Waldwirts zu einer grossartigen Umtriebsherabsetzung zu führen schienen,

[1]) Von Pressler rühren neben den zwei Hauptteilen des „Rationellen Waldwirt" 1858 und 1859 noch eine Anzahl von Fortsetzungsheften (bis Heft 9 „Die beiden Weiserprozente" 1885) her.

[2]) König, Forstmathematik, 5. Auflage S. 432.

welche in den Augen der Praktiker unannehmbar sein musste.

Von den zahlreichen Erwiderungen, die Presslers Rationeller Waldwirt hervorrief, ist besonders eine Entgegnung von Bose, damals Oberforstrat in Darmstadt, zu nennen, der in einer besonderen Schrift („Beiträge zur Waldwertrechnung") Presslers Lehren zu entkräften versuchte.

Die „Statik" erhielt ihre eigentliche heute gültige Benennung durch Gustav Heyer, der in einem Anhang zu seiner, bereits erwähnten „Anleitung zur Waldwertrechnung" von 1865 diese Disziplin auf eine Reihe von Gegenstände der forstlichen Betriebslehre, namentlich auf die Bemessung der Einträglichkeit der Wirtschaft etc. anwandte.

1871 gab Heyer ein besonderes „Handbuch der forstlichen Statik", erste Abteilung, „die Methoden der forstlichen Rentabilitätsrechnung" heraus; die zweite Abteilung, welche statische Rechnungen für die einzelnen Betriebsarten und für bestimmte Fälle bringen sollte, ist nie erschienen.

In diesem Handbuch hat nun Heyer die forstliche Statik als die Rentabilitätsberechnung forstlicher Wirtschaftsverfahren bezeichnet.

Der Ausdruck Statik ist in anderen Wissenschaften schon früher bekannt gewesen. Namentlich hat man in der Physik als Statik die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte bezeichnet, während man nach dem Vorgang von Wulffens unter der Statik des Ackerbaues die Beziehungen zwischen der Erschöpfung des Bodens durch die Ernte und dem Ersatz der entzogenen Bodennährstoffe mittels der Düngung versteht.

Da ein solcher Vorgang in dem Forstbetrieb in der Regel nicht Platz greift, so kann es zu keinem Irrtum führen, wenn man die forstliche Statik als eine, nicht auf das Gleichgewicht der Bodenkraft, sondern auf das Gleich-

gewicht zwischen Aufwand und Erfolg bezügliche Disziplin ansieht. Der Ausdruck kann daher recht wohl in die Forstwissenschaft im Sinne der von G. Heyer ihm beigelegten Bedeutung endgültig aufgenommen werden [1]).

Die Darstellung Heyers, welcher in seinem Handbuch der forstlichen Statik ein vollständiges System der Rentabilitätsrechnung geliefert hat, ist weit ruhiger, sachlicher und wissenschaftlich vornehmer, als diejenige Presslers. Sein Buch wurde deshalb auch, wenngleich von den wenigsten Lesern wegen des darin enthaltenen Formelluxus wirklich verstanden, doch mit besonderer Anerkennung aufgenommen und allseitig als eine wissenschaftliche Leistung von besonderer Bedeutung respektiert, bis 1878 Borggreve ein Werk erscheinen liess: „Die Forstreinertragslehre, insbesondere die sogenannte forstliche Statik Professor Dr. Gustav Heyers, nach ihrer wissenschaftlichen Nichtigkeit und wirtschaftlichen Gefährlichkeit", in welcher Schrift eine ganze Reihe von Angriffen auf die Theorie und mehr noch auf die Person Heyers enthalten ist — Angriffe, die nichts weniger als eine wissenschaftliche Widerlegung sind und durch ihre verletzende Form von vornherein unangenehm berühren müssen.

Mit den Leistungen Presslers und Heyers gingen in den letzten Dezennien noch die Arbeiten einiger Autoren parallel, welche den Schulen dieser beiden Männer entstammen.

Unter diesen ist besonders Judeich zu erwähnen, der in seiner „Forsteinrichtung" (6. Aufl. 1903) ein System geschaffen hat, in welchem die Grundsätze der

[1]) In Dr. Hess, „Enzyklopädie und Methodologie der Forstwissenschaft" 3. Teil, die forstliche Betriebslehre 1892, wird der Begriff der Statik als „Lehre von der Messkunst der forstlichen Kräfte und Erfolge", oder „Lehre von der Rentabilitätsberechnung forstlicher Wirtschaftsverfahren" bezeichnet und unter den Grundlagen der Forststatik eine vollständige Statistik der Erträge und Kosten geliefert, die nach unserer Auffassung nicht zur Statik im heutigen Sinne des Wortes gehört.

Forstfinanzrechnung in ihrer Anwendung auf Forsteinrichtung Verwirklichung gefunden haben.

Von den Schülern Heyers sind von Seckendorff, Lehr, Lorey, Wimmenauer zu nennen, deren Arbeiten zum grösseren Teil in verschiedenen Jahrgängen der Allg. Forst- und Jagdzeitung zerstreut sind, zum Teil auch selbständig erschienen, so z. B. Lehr, „Waldwertrechnung und forstliche Statik“ in Loreys Handbuch der Forstwissenschaft; Wimmenauer, „Grundriss der Waldwertberechnung und forstlichen Statik nebst einer Aufgabensammlung“ 1891.

Unter den, die Grundsätze der Statik vertretenden Schriftstellern ist noch Kraft hervorzuheben, der neben einer Reihe von Journalartikeln mehrere selbständige Schriften darüber verfasste, die in der Hauptsache bereits in § 3 erwähnt sind, da sie auch die Waldwertrechnung mit einbeziehen.

Auch der Verfasser dieser Schrift darf sich wohl selbst als Autor verschiedener, teils in der Allg. Forst- und Jagdzeitung, teils im Tharander Jahrbuch veröffentlichten Abhandlungen forststatischen Inhaltes hier anführen. Seine Richtung war geleitet von der Überzeugung, dass die statischen Lehren mathematisch unanfechtbar und bei vernünftiger Auffassung auch einer praktischen Anwendbarkeit fähig seien.

Eine gute Bearbeitung der Forststatik findet sich ferner in dem 1895 erschienenen Lehrbuch von Endres und endlich ist noch das sehr gediegene Werk von Professor Dr. Martin, „Die Folgerungen der Bodenreinertragslehre für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten“, erschienen von 1894—1899 in 5 Bänden, zu erwähnen, welches eine Fülle wertvoller Anregungen enthält. Von demselben Autor erschien 1905 „Die forstliche Statik, ein Handbuch etc.“ 1. Teil. 2. Teil 1911.

Von den Leistungen der Gegner dieser statischen Richtung ist neben der bereits erwähnten Schrift von Bose besonders eine Reihe von Aufsätzen des Nationalökonomen Helferich in München zu nennen; ebenso verdient v. Baur Erwähnung, der 1872—1874 eine Serie von Artikeln in der Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen veröffentlichte, welche die früheren Anschauungen verteidigen und den Kollektivtitel tragen: „Zur Ehrenrettung des Waldes und seiner Pfleger". Auch die Zeitschrift Forstwissenschaftliches Zentralblatt enthält aus den 1880er Jahren eine Reihe von Aufsätzen desselben Verfassers, ebenso von Bose und Roth.

Braun, Oberforstrat in Darmstadt, publizierte 1865 seine Einwendungen gegen Pressler in einer kleinen Schrift „der sogenannte rationelle Waldwirt", in welcher namentlich der gewaltige Rückgang der Holzpreise bei ungewöhnlich verstärktem Angebot als ein Motiv gegen ausgedehnte Umtriebsherabsetzungen mit Recht geltend gemacht wird.

Derselbe Autor hat sich 1879 abermals in dieser Frage vernehmen lassen und in Adhäsion an Borggreve eine Broschüre „Staatsforstwirtschaft und Bodenreinertragstheorie" geschrieben, deren Inhalt wesentlich gegen Heyer gerichtet ist.

Endlich sind aus der späteren Zeit noch einige Arbeiten von Bose zu nennen, vornehmlich verschiedene Artikel des Forstwissenschaftl. Zentralblattes, sowie ein eigenes Schriftchen „Das forstliche Weiserprozent" 1889, in welchen allen die Anwendung der forstlichen Reinertragslehre auf die Umtriebsbestimmung zu bekämpfen und im Gegensatz dazu das früher übliche System des sogenannten höchsten durchschnittlichen Reinertrags als wissenschaftlich korrekt hinzustellen versucht wird.

Der einst sehr lebhafte, ja teilweise erbitterte literarische Kampf, welcher sich hinsichtlich der Berechtigung und Bedeutung der forstlichen Statik zwischen den

Gegnern und Anhängern dieser Disziplin entsponnen hat, ist heute in ruhigere Bahnen gekommen. Er dreht sich jetzt nicht sowohl um die Theorie der Statik und ihre wissenschaftliche Begründung, als um die Frage, in wie weit es der Praxis möglich ist, die Konsequenzen der Forststatik im Walde durchzuführen. Dass durch die gepflogene Diskussion in mancher Hinsicht Förderungen unserer forstlichen Anschauungen gewonnen und dass zur Weiterbildung der Technik, auch in waldbaulicher Hinsicht, Anregungen gegeben worden sind, ist nicht zu leugnen, aber auch nicht, dass sie mit zur einseitigen Begründung der reinen Fichtenbestände beigetragen hat.

§ 5. Übersicht der Literatur.

Wenn auch in den vorstehenden beiden Abschnitten die hervorragendsten literarischen Leistungen auf dem Gebiete der Waldwertrechnung und Statik bereits Erwähnung gefunden haben, so erscheint es doch zur Gewinnung einer besseren Übersicht nicht unangemessen, noch eine systematische Aufzählung der wichtigeren selbständigen Schriften folgen zu lassen:

G. L. Hartig. Anleitung zur Berechnung des Geldwertes eines in betreff seines Natural-Ertrages schon taxierten Forstes. Berlin 1812.

v. Seutter. Grundsätze der Wertbestimmung der Waldungen. Ulm 1814.

H. Cotta. Entwurf einer Anweisung zur Waldwertrechnung. Dresden 1. Aufl. 1818, 2. Aufl. 1819.

Hossfeld. Forsttaxation nach ihrem ganzen Umfange, darin dritter Teil: Wertbestimmung der einzelnen Waldprodukte, ganzer Wälder und der Waldservituten, nebst Ausgleichung der letzteren. Hildburghausen 1823 und 1824.

Hundeshagen. Die Forstabschätzung etc., 2. Teil: Waldwertrechnung. Tübingen 1826, 2. Aufl. 1848.

von Gehren. Waldwertberechnung. Kassel 1835.

König. Die Forstmathematik. Gotha 1. Aufl. 1835, 5. Aufl. 1864; (schon 1813 schrieb König: „Anleitung zur Holztaxation").

Breymann. Anleitung zur Waldwertberechnung, sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder. Wien 1855.

Pressler. Der rationelle Waldwirt und sein Waldbau des höchsten Ertrages, I. und II. Buch. Dresden 1858 und 1859. (Von den Fortsetzungen dieser Schrift sind noch folgende zu erwähnen: Die Forstwirtschaft der sieben Thesen, Dresden 1865. Der Hochwaldbetrieb der höchsten Bodenkraft, bei höchstem Massen- und Reinertrag, daselbst 1865. Der Waldbau des Nationalökonomen als Begründer wahrer Einheit zwischen Land- und Forstwirtschaft und deren Schulen, 1865. Die neuere Opposition gegen Einführung des Reinertragswaldbaues, Tharand und Leipzig 1880. Die beiden Weiserprozente, daselbst 1885).

Burckhardt. Der Waldwert in Beziehung auf Veräusserung, Auseinandersetzung und Entschädigung. Hannover 1860, 2. Aufl. 1898.

Micklitz, Robert und Julius. Beleuchtung der Grundsätze und Regeln des rationellen Waldwirtes von M. R. Pressler, unternommen vom praktischen Standpunkte. Olmütz 1861.

Albert. Lehrbuch der Waldwertberechnung. Wien 1862.

Bose. Beiträge zur Waldwertberechnung in Verbindung mit einer Kritik des rationellen Waldwirtes von Pressler. Darmstadt 1863.

Braun. Der sogenannte rationelle Waldwirt, insbesondere die Lehre von der Abkürzung des Umtriebes der Wälder. Frankfurt a. M. 1865.

Heyer, Gustav. Anleitung zur Waldwertrechnung. Leipzig 1. Aufl. 1865, 4. Aufl. 1892 (herausgegeben von

Wimmenauer). (Die 1., 3. und 4. Auflage mit einem Abriss der forstlichen Statik.)

Anleitung zur Waldwertberechnung, im Auftrage des Finanzministers verfasst vom Königl. Preussischen Ministerial-Forstbureau, 1866. Neuer Abdruck mit Berücksichtigung der neuen Maße und der deutschen Reichswährung, 1888.

Baur. Über die Berechnung der zu leistenden Entschädigungen für die Abtretung von Wald zu öffentlichen Zwecken mit Rücksicht auf die neuere Theorie des Waldbaues der höchsten Bodenrente. Wien 1869.

Heyer, Gustav. Handbuch der forstlichen Statik. 1. Abteilung: Die Methoden der forstlichen Rentabilitätsrechnung. Leipzig 1871. (Das Erscheinen weiterer Abteilungen ist unterblieben.)

Borggreve. Die Forstreinertragslehre, insbesondere die sogenannte forstliche Statik Prof. Dr. Gustav Heyers nach ihrer wissenschaftlichen Nichtigkeit und wirtschaftlichen Gefährlichkeit. Bonn 1878.

Braun. Staatsforstwirtschaft und Bodenreinertragstheorie. Bonn 1879.

Kraft. Zur Praxis der Waldwertrechnung und forstlichen Statik. Hannover 1882.

Derselbe. Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiserprozent. Hannover 1885.

Derselbe. Beiträge zur forstlichen Statik und Waldwertberechnung. Hannover 1887.

Derselbe. Über die Beziehungen des Bodenerwartungswertes und der Forsteinrichtungsarbeiten zur Reinertragslehre. Hannover 1890.

(Die Schriften desselben Verfassers: „Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben", Hannover 1884, sowie „Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage", Hannover 1889, schlagen teilweise ebenfalls in das Gebiet der Statik ein.)

Baur. Handbuch der Waldwertberechnung, mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der forstlichen Praxis. Berlin 1886.

Lehr. Waldwertrechnung und Statik (in Loreys Handbuch der Forstwissenschaft. Tübingen 1887, in 2. Aufl. bearbeitet von Stoetzer 1903, in 3. Aufl. von Udo Müller 1912).

Borggreve. Die Forstabschätzung. 3. Teil: Die Waldwertrechnung. Berlin 1888.

Frey. Methode der Tauschwerte. Berlin 1888.

Bose. Das forstliche Weiserprozent. Berlin 1889.

Wimmenauer. Grundriss der Waldwertrechnung und forstlichen Statik nebst einer Aufgabensammlung. Leipzig und Wien 1891.

Behringer. Über den Einfluss wirtschaftlicher Maßregeln auf Zuwachsverhältnisse und Rentabilität der Waldwirtschaft. Berlin 1891.

Martineit, Regierungs- und Landes-Ökonomierat in Kassel. Anleitung zur Waldwertberechnung und Bonitierung von Waldungen. Berlin 1892.

Hess. Enzyklopädie und Methodologie der Forstwissenschaft. 3. Teil: Die forstliche Betriebslehre. 2. Buch: Waldwertrechnung, 3. Buch: Forststatik, München 1892.

Martin, Dr. Königl. Preuss. Forstmeister. Die Folgerungen der Bodenreinertragslehre für die Erziehung und die Umtriebszeit der wichtigsten deutschen Holzarten. 5 Bände, Leipzig 1894—1899.

Endres, Prof. Dr. Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik. Berlin 1895. 2. Aufl. 1912.

Trebeljahr. Die Rentabilität der Forstwirtschaft. Berlin 1897.

Wagener. Die Waldrente und ihre nachhaltige Erhöhung. Berlin 1899 [1]).

Riebel, Forstrat und technischer Konsulent für agrarische Operationen im k. k. Ackerbauministerium. Waldwertrechnung und Schätzung von Liegenschaften. Wien und Leipzig 1905. 2. Aufl. 1912.

Martin, Dr. Die forstliche Statik. Ein Handbuch für leitende und ausübende Forstwirte, sowie zum Studium und Unterricht. Berlin, Teil I, 1905; Teil II 1911.

Hönlinger. Waldwertrechnung und Statik des jährlich nachhaltigen Betriebes. Wien und Leipzig 1906.

Derselbe. Beweise für die Unrichtigkeit der Reinertragslehre. Wien und Leipzig 1908.

Glaser, Dr. Kritische Betrachtungen der in neuerer Zeit hervorgetretenen Theorien der Waldwertrechnung und forstlichen Statik. München 1910.

Dietrich, Dr. Die Elemente der Wertsmehrung in der Waldwirtschaft. Tübingen 1911.

Glaser, Dr. Die Berechnung des Waldkapitals und ihr Einfluss auf die Forstwirtschaft. Berlin 1912.

Offenberg. Grundzüge der Waldwertberechnung auf volkswirtschaftlicher Grundlage. Berlin 1912.

Ausserdem bietet die Journalliteratur eine reiche Ausbeute von Stoff, welcher dem Gebiete der Waldwertrechnung und Statik angehört. Im Sinne der sogenannten Bodenreinertragslehre wirkten vornehmlich die „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung", das „Tharander Jahrbuch", sowie das „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen" (Wien). Die gegen diese Richtung ankämpfenden Veröffentlichungen finden sich besonders in der „Monatsschrift

---

[1]) Unter den Schriften über Forsteinrichtung, in welchen auch Lehren der Statik mit abgehandelt werden, sind besonders zu erwähnen: Judeich, Die Forsteinrichtung Dresden, 6. Aufl. 1903; Weber Lehrbuch der Forsteinrichtung, Berlin 1891; Neumeister, Zur Forst- und Forstbetriebs-Einrichtung etc., Wien 1888; Stoetzer, Die Forsteinrichtung 2. Aufl. 1908.

für Forst- und Jagdwesen", seit 1879 „Forstwissenschaftliches Zentralblatt", sowie in den „Forstlichen Blättern" (seit 1892 eingegangen).

§ 6. **Einteilung.**

Vor Abhandlung der eigentlichen Waldwertrechnungsausführungen sind die Grundlagen derselben zu besprechen, wobei es sich einesteils um die Erörterung gewisser allgemeiner Vorbegriffe, welche der allgemeinen Wirtschaftslehre zu entnehmen sind, andernteils um die Feststellung der allgemeinen mathematischen Grundregeln handeln wird. Demnächst wird zu einer Darlegung der speziellen Benutzung dieser Grundlagen für die Waldwertrechnung übergegangen, und insbesondere eine Reihe von Anwendungen auf die in der Praxis vorkommenden Aufgaben der Waldwertrechnung abgehandelt werden.

Endlich wird in einem gesonderten Teil der Schrift die forstliche Statik oder Rentabilitätsberechnung, zunächst hinsichtlich der Methoden derselben, sodann aber hinsichtlich ihrer praktischen Anwendung auf eine Reihe von Gegenständen der Betriebslehre ihre Darstellung finden.

Hiernach ergibt sich folgende Übersicht des zu behandelnden Stoffes:

Erster Hauptteil: Waldwertrechnung.

I. Vorbemerkungen, insbesondere über Wert und Preis.
II. Rechnungsgrundlagen.
III. Ausführung der Waldwertrechnungen.
IV. Anwendungen.

Zweiter Hauptteil: Forstliche Statik.

I. Methoden der Rechnung.
II. Anwendungen.

Erster Hauptteil: Waldwertrechnung.

I. Vorbemerkungen, insbesondere über Wert und Preis.

§ 7. Wert und Preis.

a) Wert. Der Wert eines Gegenstandes oder „Gutes" im Sinne der Volkswirtschaftslehre, allgemein ausgedrückt, ist der Grad seiner Tauglichkeit für menschliche Zwecke. Mit derselben und mit der Wichtigkeit des Zweckes wird der Wert zunehmen.

Man pflegt zwischen Gebrauchswerten und Tauschwerten zu unterscheiden. Der Gebrauchswert ist derjenige Wert, welchen ein Gut seinem Besitzer bei der Verwendung für ihn selbst zu gewähren imstande ist. Der Tauschwert hingegen ist derjenige Wert eines Gutes, der demselben in seiner Eigenschaft, als Gegengabe für ein anderes dienen zu können, innewohnt. Er drückt die Möglichkeit aus, einen Gegenwert für ein Gut zu erlangen (Preis). Die meisten Güter werden mit Rücksicht auf ihren Tausch-, nicht ihren Gebrauchswert hervorgebracht.

Man spricht ferner von reellen Werten und Affektions-(Liebhaber-)Werten. Der reelle Wert ist ausschliesslich durch den Grad des Nutzens einer Sache bedingt. Der Affektionswert beruht auf der Würdigung von Vorzügen, die der besonderen Vorliebe eines Einzelnen entspringen und sich nicht in einem reellen Nutzen aussprechen. Er ist durch ein Gefühl bedingt, welches aus persönlichen Rücksichten entspringt und lässt sich daher überhaupt nicht berechnen.

Auch unterscheidet man wohl zwischen dem gemeinen und dem ausserordentlichen Wert eines Objektes (so u. a. das Preussische Landrecht); der gemeine Wert der Grundstücke soll sich nach dem Verkaufspreise bestimmen, den jeder Besitzer im gewöhnlichen Verkehr erzielen kann. Von einem vollen Wert spricht man bei Enteignung von Grundbesitz.

Alle Wertbestimmung der Güter ist eine individuelle und nach dem Grade des Nutzens, den der einzelne aus einem „Gut" ziehen kann, verschiedene. Je mehr Individuen in der Wertschätzung übereinstimmen, um so mehr wird der Wert allgemein und absolut, am allgemeinsten in bezug auf Dinge, die zum Lebensunterhalt durchaus nötig sind.

b) Preis. Der Preis verhält sich zum Wert wie die Wirkung zur Ursache. Er bezeichnet die Menge an wirtschaftlichen Gütern, die man im Verkehr für zu vertauschende Güter erhält. Da als allgemeines Tauschmittel in zivilisierten Ländern das Geld gilt, so ist der Preis auch als die in barem Geld ausgedrückte Gegenleistung für eine Ware oder Leistung zu bezeichnen. Dadurch, dass die Gegenleistung in Geld erfolgt, geht der Tausch von Gütern in den Kauf über.

Die Maximalgrenze des Preises ist die Höhe des Wertes eines Gutes nach seiner Würdigung vom Standpunkt des Käufers; die Minimalgrenze, vom Standpunkt des Produzenten und Verkäufers, wird durch die Höhe der Produktionskosten (Arbeit, Kapital, Grund und Boden, Naturkräfte etc.) bestimmt.

Die Höhe des Preises hängt von Nachfrage und Angebot ab, ihr Aufeinanderwirken wird mit dem Ausdruck „Markt" bezeichnet und der bei dieser Konkurrenz erzielte Preis heisst der Marktpreis.

Nach den Untersuchungen von Adam Smith (Über die Ursachen des Nationalreichtums der Völker) gravitieren

die Preise alle nach jener oben angegebenen Minimalgrenze; bei grösserem Angebot sinkt, bei grösserer Nachfrage steigt der Preis.

Auf die Höhe desselben wirkt ausser der Quantität des Angebotes und seinem Verhältnis zur Nachfrage die Möglichkeit der Surrogierung eines Gutes durch andere ein. Holz ist in mancher Beziehung zu ersetzen: statt Bauholz können Steine und Eisen, statt Brennholz Kohlen, Torf etc. verwandt werden.

Bei knappem Angebot werden die Preise um so weniger steigen, je entbehrlicher der betreffende Artikel ist und je leichter er sich durch Surrogate ersetzen lässt. Ferner kommt die Frage in Betracht, ob die Quantitäten in vielen Händen zerstreut, oder in wenigen vereinigt sind. Letzteres erregt bei den Verkäufern ein um so grösseres Gefühl der Sicherheit, je mehr ihnen Käufer gegenüberstehen, während eine grosse Anzahl von Verkäufern leichter ängstlich und infolgedessen geneigt gemacht wird, r a s c h abzuschliessen.

Auch die Lage der Produzenten in bezug auf ihre Vermögensverhältnisse ist auf den Preis einwirkend. Reichere Produzenten können bei nichtzusagenden Preisen eher günstigere Konjunkturen abwarten, als ärmere.

§ 8. **Wertbestimmung.**

a) K o s t e n w e r t (P r o d u k t i o n s -, n a t ü r l i c h e r, n o t w e n d i g e r Wert oder Preis).

Der K o s t e n w e r t stellt denjenigen Wert eines Gutes dar, welcher sich für den Produzenten nach dem Aufwand berechnet, der zur Erzeugung desselben erforderlich war. Er bedeutet das Minimum des Preises, zu welchem der Produzent noch verkaufen kann, ohne Verlust zu erleiden.

(Diese Art der Berechnung ist bei der Forstwirtschaft nicht ungewöhnlich; so z. B. berechnet man den Wert einer jüngeren Holzanlage häufig nach den auf dieselbe verwandten Erzeugungskosten.)

b) Erwartungswert. Derselbe stellt die Summe der Jetztwerte aller Nutzungen, die von einem Gute in Aussicht stehen, dar. Die Jetztwerte müssen als reine, d. h. von den Unkosten befreite, in die Rechnung eingeführt werden; letztere erfolgt mittelst des Diskontierens durch Zinsrechnung.

Die Bezeichnung „Erwartungswert" ist eine spezifisch forstliche. Sie rührt von Pressler her. Die Berechnungsart ist zuerst von Nördlinger und Hossfeld gelehrt worden (cf. § 3); dieselbe beruht in dem Wesen der Forstwirtschaft, bei welcher der Ertrag wirtschaftlicher Unternehmungen (Kulturen etc.) meist erst in einer späteren Zukunft zur vollen Geltung kommt, so dass man die finanziellen Erfolge einer Leistung, also deren Wert, in vielen Fällen nicht nach dem gegenwärtigen Resultat, sondern nach dem erst später zu erwartenden Ernteergebnis beurteilt.

c) Rentierungswert. Wird der Wert eines Objektes nach Maßgabe des dauernden Vorteils, den seine Benutzung gewährt, bemessen, so schliesst man aus der Höhe des jährlichen Nutzens auf einen, demselben entsprechenden Kapitalwert, analog dem Verhältnis zwischen Geldkapitalien und deren Leihzinsen. Dieser Rentierungswert ist im Grunde genommen nichts anderes, als der Erwartungswert für sämtliche Revenuen, welche ein Gut bis zur Unendlichkeit in jährlich gleicher Höhe in Aussicht stellt.

(So pflegt man den Wert eines Ackers, Hauses, Geschäftes, nach Maßgabe des Jahresabwurfes mit Hilfe der Proportion

Wert: Abwurf = 100 : Zinsenprozent

zu bestimmen.)

Die Werte b und c könnten, da sie auf einer Würdigung der Erträge beruhen, auch als Ertragswerte bezeichnet werden.

d) Verkaufswert (Marktpreis). Wenn Güter irgend einer Art in grösseren Mengen regelmässig angeboten und verkauft werden, so pflegt sich für deren Preis eine ge-

wisse Gleichmässigkeit herauszubilden, die aber nur für bestimmte Zeiten und Orte konstant ist. Dieser sogenannte Marktpreis wird lediglich nach Maßgabe der örtlichen Erfahrungen bestimmt und kann nur im Wege statistischer Aufzeichnungen als Durchschnitt gefunden werden.

(Wert des Holzes für die Verkaufseinheit gewisser Sortimente nach Erfahrungssätzen, an der Hand der erzielten Verkaufsresultate.)

Wo von Preis oder Wert schlechthin die Rede ist, versteht man darunter immer den Verkaufswert oder Marktpreis.

II. Rechnungsgrundlagen.

A. Begriffe vom Zins und Wahl der Zinsenberechnungsart.

§ 9. Begriffe vom Zins.

Der Zins bezeichnet die Vergütung, welche für ein vorgestrecktes oder überlassenes Kapital an den Ausleiher so lange zu entrichten ist, als das Kapital nicht zurückgezahlt wird. Der Zins bildet die Entschädigung für den Verzicht auf die eigene Benutzung eines Kapitals.

Der Zinsfuss bezeichnet das Verhältnis zwischen den jährlichen Zinsen und dem Kapital. Er ist stets durch den Bruch $\frac{\text{Zinsen}}{\text{Kapital}}$ auszudrücken. Bedeutet K das Kapital, J die Zinsen, Z den Zinsfuss, so ist $Z = \frac{J}{K}$. Dieser Quotient gibt auch gleichzeitig an, wieviel jährliche Zinsen das Kapital 1 liefert.

Prozent nennt man den Zins vom Kapital 100 (= %). Die Prozenteinheiten bezeichnet man allgemein mit p. Es verhält sich stets

$$J : K = p : 100, \text{ woraus folgt } p = \frac{J}{K} \cdot 100.$$

Je höher der Zinsfuss angenommen wird, um so geringer berechnet sich bei gleicher Berechnungsart der Zinsen das Kapital; bei gleichgrosser Jahresrente wächst der Kapitalwert in demselben Maß, in welchem der Zinsfuss abnimmt.

§ 10. Einfache Zinsen.

Die Rechnung mit einfachen Zinsen nimmt an, dass nur das ursprüngliche Kapital Zinsen trägt, dass hingegen diese letzteren, den jährlichen Abwurf darstellend, nicht wieder Zinsen bringen. Dies ist tatsächlich nicht der Fall; namentlich hat man eine Menge von Sparinstituten, welche schon kleine Einnahmen annehmen und verzinsen, so dass die Möglichkeit, die erhaltenen Zinsen alsbald wieder auf Zinsen anzulegen und mithin Zinseszinsen zu beziehen, eine sehr naheliegende ist.

G. L. Hartig rechnete noch nach einfachen Zinsen; er begründete dies damit, dass er sagte, die meisten Kapitalisten und Waldbesitzer müssten die Zinsen aus ihren Kapitalien jährlich oder periodisch verzehren. Den Nachteil des Käufers von unbestandenem Waldboden, dass er sehr lange auf die Benutzung der Zinsen verzichten muss, will Hartig dadurch ausgleichen, dass er nicht nur überhaupt einen hohen Zinsfuss, auch schon wegen der Gefahren, denen der Wald ausgesetzt ist, annimmt, sondern denselben auch noch von 20 zu 20 Jahren um je $^1/_2$ % steigen lässt, so dass z. B. für die in den nächsten 20 Jahren eingehenden Nutzungen 6 %, für die in den folgenden 20 Jahren zu erwartenden $6^1/_2$ % usw., also bei 180 Jahren 10 % Zinsen gerechnet werden dürfen.

Es leuchtet ein, dass auf diese Weise für spät eingehende Einnahmen sich verhältnismässig niedrige Jetztwerte berechnen.

§ 11. Zinseszinsen.

Die Rechnung mit Zinseszinsen entspricht demjenigen Verfahren, bei welchem die Zinsen jährlich zu dem Kapital geschlagen und als zinstragend angesehen

werden. Da bei ihrer Anwendung die werbende Eigenschaft des Geldes in einem ziemlich potenzierten Maße angenommen wird, so darf man, um gerecht zu verfahren, andererseits auch nicht übersehen, dass dieses Wiederausleihen nie ganz ohne Verluste und Opfer vor sich zu gehen pflegt, so dass es gerechtfertigt erscheint, dieser Tatsache des Risikos dadurch einige Rechnung zu tragen, dass man den anzuwendenden Zinsfuss nicht zu hoch wählt.

Ebenso muss man gegenüber jener vorausgesetzten sehr hohen Vermehrungsfähigkeit des Geldes, die auf der Annahme der günstigsten Voraussetzungen beruht, bei Berechnung des Wertes von Waldgrundstücken auf der anderen Seite auch alle irgendwie wahrscheinlichen Nutzungen von solchen in Rechnung stellen.

Man hat als Bedenken gegen die Anwendbarkeit der Zinseszinsen geltend gemacht, dass der wirkliche Kaufpreis von Waldgrundstücken sich höher stelle, als der durch Diskontierung späterer Einnahmen im Wege der Zinseszinsrechnung ermittelte Erwartungswert derselben. Man hat insbesondere darauf hingewiesen, dass dieser letztere sogar in manchen Fällen eine negative Grösse werde, insofern sich für aufzuforstenden Waldboden das Resultat ergibt, dass die erst in späterer Zeit eingehenden Nutzungen keineswegs imstande sind, den sofort nötigen Aufwand für Kulturkosten, die Verwaltungskosten usw. samt der in geometrischer Progression steigenden Zinseszinsansammlung bis zu dem Zeitpunkt der Abnutzung des zu erziehenden Holzbestandes zu ersetzen.

Cotta spricht in einem Falle, in welchem sich mittelst der Zinseszinsrechnung ein solcher negativer Bodenwert ergibt, die Behauptung aus, die Anwendung von Zinseszinsen führe zu einem Resultat, welches den Taxator, wenn er es geltend machen wollte, in den Verdacht bringen könnte, „er sei dem Tollhause entkommen“ [1]).

[1]) Cotta, Entwurf einer Anweisung zur Waldwertberechnung, 2. Aufl. S. 129.

Zu seinem Beispiel ist jedoch zu erwähnen, dass er einen der Sache durchaus nicht entsprechenden hohen Zinsfuss (von 5 %), einen geringen Abtriebsertrag und gar keine Zwischennutzungen, auch einen ganz unverhältnismässig hohen Ansatz für Steuern angenommen hatte.

Gesetzt aber auch, die mit richtigen Zahlen durchgeführte Rechnung ergebe in einem konkreten Fall wirklich ein negatives Ergebnis, so würde sich damit nur beweisen lassen, dass die Holzzucht auf dem betreffenden Boden und bei der vorausgesetzten Bewirtschaftung nicht lohnend ist, eine Folgerung, die an sich keineswegs absurd sein würde.

Man hat schliesslich gegen die Rechnung nach Zinseszinsen noch geltend gemacht, dass die Gesetzgebung die Aufrechnung von Zinseszinsen nicht gestatte. Dies ist bei rückständigen Forderungen gewiss richtig, allein hier handelt es sich besonders um Verbote gegen wucherische Ausbeutung von Schuldnern. Man hat ganz richtig gesagt, dass, wenn ein Gericht, z. B. als Obervormundschaftsgericht, Gelder zu verwalten habe, es gewiss die Zinsen der Kapitalien, soweit sie nicht zum Unterhalt der Mündel nötig sind, immer wieder zinstragend anlegen werde.

Das neue deutsche bürgerliche Gesetzbuch, 1900 in Kraft getreten, schreibt in § 248 vor, dass eine im voraus getroffene Vereinbarung, nach welcher fällige Zinsen wieder Zinsen tragen sollen, nichtig ist. Ausdrücklich wird aber gestattet, dass Sparkassen, Kreditanstalten und Inhaber von Bankgeschäften im voraus vereinbaren können, dass nicht erhobene Zinsen von Einlagen als neu verzinsliche Einlagen gelten sollen.

Nach allen diesen Erwägungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Vorwürfe, die man gegen die Zinseszinsrechnung erhoben hat, unbegründet sind, und dass diese Methode als die einzig folgerichtige bei Waldwertrechnungen Anwendung finden muss, um so mehr, als

man durch die Wahl des Zinsfusses es in der Hand hat, die Bedingungen herzustellen, unter denen in Wirklichkeit Zinseszinsen auch von Geldkapitalien bezogen werden können.

Die Zinseszinsrechnung ist denn in der Tat auch schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in Gebrauch gekommen, und heute fast allgemein als einzig richtige Zinsenberechnungsart anerkannt, wenn auch inzwischen mehrere Versuche, eine andere Art der Rechnung einzuführen, gemacht worden sind.

§ 12. Mittelzinsen.

a) Arithmetische Mittelzinsen. Dieselben stellen das arithmetische Mittel aus einfachen und Zinseszinsen dar. Bezeichnet man das Resultat der ersteren Methode mit a, das der letzteren mit b, so ist das Ergebnis der arithmetischen Mittelzinsen $= \frac{a + b.}{2}$.

Cotta, welcher die arithmetisch-mittleren Zinsen 1818 in Vorschlag brachte, nachdem er in seiner Anleitung zur Taxation der Waldungen (1804) noch die Rechnung nach Zinseszinsen gelehrt hatte, ging von der Annahme aus, dass die Resultate der einfachen Zinsrechnung den Käufer, diejenigen der Zinseszinsrechnung den Verkäufer schädigen, und dass die Wahrheit notwendig zwischen jenen beiden Extremen liegen müsse.

Wo? sei allerdings nicht mit Bestimmtheit anzugeben, da jedoch kein Grund vorliege, anzunehmen, dass der wahre Kaufpreis dem einen Extrem näher liege als dem anderen, so werde das praktisch brauchbarste Resultat dadurch erlangt werden, dass man zwischen beiden das Mittel nehme.

b) Geometrisch-mittlere Zinsen. Dieselben erscheinen als das geometrische Mittel aus einfachen und Zinseszinsen; sie entsprechen also der Form $\sqrt{ab}$. Zuerst

vorgeschlagen von Mosheim[1]) in der „Allg. Forst- und Jagdzeitung“ 1829, S. 573, später in v. Gehren, Waldwertrechnung 1835 angewandt, sollen auch sie allgemein eine gewisse Entschädigung für den durch das Erheben und Wiederausleihen der Zinsen entstehenden Zinsenverlust gegenüber den Zinseszinsen verwirklichen. v. Gehren sagt, dies müsse aber so geschehen, dass es mit den grösseren oder kleineren Zeitperioden im Verhältnis stehe, d. h. die wirklich zur Erhebung zu bringenden Zinsen müssten sich um so mehr den vollen Zinseszinsen anschliessen, je grösser der Zeitraum sei, weil in gleichem Verhältnis die Möglichkeit angenommen werden dürfe, die eingegangenen Zinsen wieder werbend anzulegen. v. Gehren behauptete nun, dass dieser Anforderung die geometrisch-mittleren Zinsen entsprechen, und dass ihnen der Vorzug vor den arithmetisch-mittleren einzuräumen sei.

Wenn auch diese letztere Annahme gewiss richtig ist, so kann doch gegenüber allen Vermittelungen zwischen einfachen und Zinseszinsen geltend gemacht werden, dass solche dem im wirklichen Leben herrschenden Verfahren durchaus nicht entsprechen. — Offenbar lässt sich der Einwand, dass die eingehenden Zinsen nicht in ihrer vollen Höhe und ohne Verlust wieder zum Kapital geschlagen werden können, ganz einfach dadurch entkräften, dass man von vornherein der Rechnung einen mässigen Zinsfuss zugrunde legt.

§ 13. Beschränkte Zinseszinsen.

Die beschränkten Zinseszinsen bestehen darin, dass der einfache Kapitalzins zwar wieder zum Kapital geschlagen und werbend angelegt wird, dass jedoch von diesem Kapitalzins nur noch einfache Zinsen auflaufen. Es würde also aus dem Kapital 1 bei p % folgende Vermehrung folgen:

[1]) Unter dem Pseudonym Mosheim verbarg sich ein Sächsischer Oberförster, namens Schramm (s. Hess, Lebensbilder etc.).

Einfache Zinsen	Zinsenabwurf von dem Zinsertrag des ersten Jahres	zweiten Jahres	dritten Jahres	...	n—1 ten Jahres	nten Jahres
nach 1 Jahr 0,0p						
„ 2 „ 0,0p	0,0p . 0,0p					
„ 3 „ 0,0p	0,0p . 0,0p	0,0p . 0,0p				
. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,0p . 0,0p	...		
„ n—1 „ 0,0p	. . . . .	. . . . .	. . . . .	...		
„ n „ 0,0p	0,0p . 0,0p	0,0p . 0,0p	0,0p . 0,0p	...	0,0p . 0,0p	—
Sa. n × 0,0p	n—1 × 0,0p . 0,0p	n—2 × 0,0p . 0,0p	n—3 × 0,0p . 0,0p	...	0,0p . 0,0p	—

Die Summe dieser Beträge ist folgende:

$n \times 0{,}0p$ . . . für die einfachen Zinsen,

$(n-1+n-2 \ldots\ldots\ldots +1)\ 0{,}0p \,.\, 0{,}0p$

für die Zinsen der Zinsen. Letzterer Ausdruck ergibt als arithmetische Reihe die Summe

$$\frac{n-1}{2}\,(n \,.\, 0{,}0\,p \,.\, 0{,}0\,p).$$

Beides zusammen

$$n \,.\, 0{,}0\,p\,\left(1+\left(\frac{n-1}{2}\right)0{,}0\,p\right).$$

Hierzu das ursprüngliche Kapital = 1, ergibt als Summe

$$1+n\times 0{,}0\,p\,\left(1+\left(\frac{n-1}{2}\right)0{,}0\,p\right).$$

Auch diese Berechnungsweise entfernt sich von dem wirklichen Sachverhalt sehr erheblich und hat, vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, keine Berechtigung. Sie wurde in die forstliche Literatur durch Burckhardt (Der Waldwert etc. 1. Aufl. 1860) eingeführt, nachdem sie schon früher in Preussen bei Bauholzablösungen zur Berechnung der Abfindungskapitalien in Gebrauch gewesen war.

In der erwähnten Burckhardtschen Schrift finden sich ausgedehnte Tafeln zur Berechnung des Wertes von Bauholzberechtigungen nach beschränkten Zinseszinsen mitgeteilt. Als eigentlicher Urheber derselben kann Eytelwein, Kgl. Preussischer Oberbaurat, angesehen werden, welcher sie in einer besonderen Schrift (Anleitung zur

Ermittelung der Dauer und Unterhaltungskosten der Gebäude und zur Bestimmung der Bau-Ablösungs-Kapitalien und jährlichen Renten, Berlin 1831) empfahl.

Eine Beschränkung der vollen Zinseszinsen schlug Professor Baur[1]) derart vor, dass die Verzinsung eines Kapitals nur eine gewisse Periode hindurch mittelst Zinseszinsen erfolgt, dass die letzteren sodann ertragslos bleiben und nur das Kapital wieder aufs neue angelegt wird. Nach Ablauf der angenommenen Periode erfolgt wiederum eine Zurückziehung der aufgelaufenen Zinseszinsen und weitere Anlage nur des ursprünglichen Kapitals usw. Als eine solche Verzinsungsperiode gelten 40 Jahre.

Die auszuführenden Rechnungen sollen mit Zinseszinsen bewirkt werden; es soll jedoch hierbei immer derjenige Zinsfuss gewählt werden, welcher sich bei der vorausgesetzten beschränkten Zunahme als für Zinseszinsen gültig herausstellen würde.

Hiernach müsste für die erste Verzinsungsperiode der herrschende Zinsfuss sicherer Kapitalanlagen angenommen werden, während für die späteren Zeiträume ein fortgesetztes Fallen desselben einzutreten haben würde (Staffelzinsfuss).

Zur Erläuterung diene folgendes Beispiel:

100 Mark Kapital sollen mit 4 % angelegt werden und ergeben folgende Mehrung:

1.—40. Jahr	41.—80. Jahr	81.—120. Jahr
100 ℳ wachsen auf 480 ℳ	davon sind Zinsen 380 ℳ	. . . . . 380 ℳ
	Diese blieben ertraglos.	
	100 ℳ wachsen an auf 480 ℳ	davon Zinsen ertraglos 380 ℳ
		100 ℳ wachsen auf 480 ℳ
Sa. 480 ℳ	Sa. 860 ℳ	Sa. 1240 ℳ

[1]) S. Baur, Handbuch der Waldwertberechnung. Berlin 1886, S. 78.

Die Mehrung würde bei Zinseszinsen erfolgt sein mit einem Zinsfuss von

4 %	2,6 %	2 %

Auch diese Annahme ist willkürlich und entfernt sich von der Wirklichkeit, da nicht einzusehen ist, warum die Fähigkeit der Zinsen, wieder zinstragend angelegt werden zu können, mit einem Male aufhören kann. — Allerdings wird eine solche fortgesetzte Belegung des Kapitals nicht ganz ohne Einbussen abgehen; es kommt deshalb darauf an, dass, wenn man überhaupt mit Zinseszinsen rechnen will, nur ein mässiger Zinsfuss der Rechnung zugrunde gelegt wird, wie bereits früher bemerkt wurde.

§ 14. Rückblick.

Nach allen bisher angestellten Betrachtungen besitzen sämtliche Vermittelungen zwischen einfachen und Zinseszinsen ebenso ihre Schattenseiten, wie die letzteren selbst, leiden aber in bedeutendem Maß am Mangel innerer Folgerichtigkeit. Insbesondere ergibt sich ein solcher, wenn man den Wert von Renten, die nur eine Zeitlang eingehen, nach ihnen berechnet. Man findet dann bei längerer Dauer derselben, dass der Wert aufhörender Renten sich höher stellt, als der Wert ewiger Renten, wie sich ein solches widersinniges Resultat auch bei der Ausführung der Rechnung nach einfachen Zinsen ergibt. — Nur die Zinseszinsen sind in dieser Hinsicht mathematisch korrekt und ergeben dasselbe Resultat, wenn eine ewige Rente einmal nach dem Ansatz „Kapital: Rente = 100 : p“, woraus folgt: Kapital $= \frac{100}{p}$ Rente, das andere Mal aber nach ihrer Zerlegung in einzelne Teile berechnet wird. — Auch haben wir gesehen, dass lediglich die Zinseszinsen der heute allgemein durchführbaren Vermehrungsfähigkeit des Geldes entsprechen und dass durchaus vernünftige Resultate sich bei Anwendung angemessener Zinsfüsse, über deren Höhe später das Nötige mitgeteilt wird, ergeben.

Es verdient daher die Anwendung von Zinseszinsen durchgehends den Vorzug.

B. Der Zinsfuss.

§ 15. a) Allgemeine Bestimmungsgründe für die Höhe des Zinsfusses.

Der Kredit beruht auf dem Vertrauen, welches jemand geniesst, insbesondere auf der Hoffnung, dass er seine eingegangenen Verbindlichkeiten erfüllen wird. Der Staat wird im allgemeinen immer die grösste Garantie, dass er seinen Verpflichtungen als Gläubiger nachkommt, bieten können, wenn auch unter den verschiedenen Staaten im einzelnen, je nach deren Konsolidierung, wieder erhebliche Ungleichheiten in Hinsicht auf ihre Sicherheit bestehen.

Auf die Höhe des Zinsfusses wirken nun ein:

1. Die Sicherheit der Kapitalanlage. Bei unsicheren Anlagen muss der Zins gleichzeitig das Risiko des Verlustes an Kapital mit decken. Manche Industriepapiere zeigen einen, im Verhältnis zu ihrem Kurs sehr hohen Zinsfuss, desgleichen ausländische Staatspapiere im Gegensatz zu den inländischen Anleihen.

2. Die Annehmlichkeit des Bezuges der Einnahmen. Je weniger Umstände mit dem Bezug der Zinsen verbunden sind, mit um so niedrigeren Zinsen wird man sich begnügen.

Beim Ausleihen von Geld an Private wird man immer darauf Rücksicht nehmen, dass die Bezahlung der Zinsen mit Weitläufigkeiten verbunden ist, dass dieselben bei nicht pünktlichem Eingang eingeklagt werden müssen, wogegen der Coupon eines guten Staatspapieres einfach abgeschnitten und leicht, selbst schon vor seinem Fälligkeitstermin, als Zahlungsmittel benutzt wird. Manche Staatspapiere gestatten sogar den Bezug der Zinsen in halbjährigen Raten. Eine weitere Erleichterung bilden die Staatsschuldbücher. Durch sie wird der Verlust des

Kapitals — mit Ausnahme von Staatsbankerotten — ausgeschlossen, der Gläubiger der Sorge für die sichere Aufbewahrung enthoben und die Mühe der Verwaltung auf ein Minimum reduziert, da die Zinsen halbjährlich durch die Post ausgezahlt werden.

3. Angebot und Nachfrage. Abgesehen davon, dass in unruhigen Zeiten ein geringes Angebot stattfindet und daher eine Erhöhung des Zinsfusses beobachtet wird, kommt hauptsächlich die Kulturstufe des betreffenden Landes in Betracht. Mit dem Steigen des Wohlstandes einer Nation und ihrer Kultur pflegt durchschnittlich und abgesehen von einzelnen Schwankungen der Zinsfuss zu sinken.

Namentlich ist letzteres in reich gewordenen Staaten der Fall. In reich werdenden Staaten, in denen die Konkurrenz der Kapitalliebhaber eine grosse zu sein pflegt, findet man oft noch ein Steigen des Zinsfusses. Am höchsten ist letzterer in kapitalarmen Ländern.

In Deutschland, wo der Zinsfuss schon 1815 bis 1845 gefallen, sodann aber bis 1871 wieder gestiegen war, bemerkte man seitdem ein nicht unbeträchtliches Sinken desselben, welches sich ganz besonders in dem Steigen aller guten Papiere ausgesprochen hat. Ausserdem war es charakteristisch, dass eine ganze Reihe von Staatsanleihen, die vor 25—30 Jahren $4^1/_2$ und 5 % Zinsen gewährten, mit grosser Leichtigkeit in $3^1/_2$ und 4 % ige Schulden konvertiert worden sind. Hierauf folgte wieder eine Periode steigenden Zinses. Dieser steht gegenwärtig (1913) für die deutschen Reichsanleihen auf 3,93—4,04 %. Der Zins richtet sich eben nach der politischen und wirtschaftlichen Lage.

Im ganzen darf aber für längere Zeiträume angenommen werden, dass in wohlgeordneten Staaten der Zins für sichere Anlagen eine sinkende Tendenz hat.

b) Forstlicher Zinsfuss im besonderen.

§ 16. Sicherheit des Waldbesitzes.

Wie wir im vorigen Paragraph gesehen haben, spielt die Sicherheit einer Kapitalanlage bei Bemessung der zu fordernden Höhe der Verzinsung eine wichtige Rolle. Man hat die im Wald angelegten Werte als solche ansehen wollen, deren Sicherheit eine geringere sei, als die für Geldkapitalien bestehende, insofern beim Wald durch Kalamitäten mancherlei Art (Schneebruch, Windbruch, Insekten, Feuer etc.) der Zuwachs einer längeren Reihe von Jahren zugrunde gerichtet werden könne. Demgegenüber lässt sich geltend machen, dass im grossen ein Waldbesitzer durch derartige Unfälle noch niemals ruiniert worden ist. — Manche derselben, wie z. B. Bruchbeschädigungen, haben ja bei ihrem Eintritt etwas ganz Niederschmetterndes; allein sehr oft macht man bei jüngeren Beständen die Erfahrung, dass solche Beschädigungen sich im weiteren Verlauf des Bestandeslebens auszuheilen und zu verwachsen pflegen, wie z. B. mancherlei Schneebrüche, sowie geringfügigere Windbrüche. Es ist auch nicht zu übersehen, dass durch geeignete Maßregeln der Walderziehung und Behandlung sich einer Reihe von Kalamitäten mehr oder weniger vorbeugen lässt; für Nadelholzforste, die im allgemeinen den Kalamitäten am meisten ausgesetzt sind, ist in dieser Beziehung nur an die Anzucht gemischter, mit Laubholz durchsprengter Bestände zu erinnern.

Selten sind die Erträge grösserer Waldkörper infolge solcher Kalamitäten dauernd zurückgegangen.

Die Staatswaldungen Bayerns, in denen die Nadelholzbestockung vorherrscht, sind in den Jahren 1868—1878 durch grossartige Verheerungen heimgesucht worden; nahezu 11 Millionen Raummeter Holz wurden infolge von Windwurf, Schneebruch und Käferfrass aufgearbeitet. Als Wirkung dieser Unfälle war nicht mehr zu konstatieren,

als eine Herabsetzung des Materialetats der bayerischen Staatsforsten um 2,1 %.

Nachdem durch Verbesserung aller Kommunikationsmittel der Artikel Holz, insbesondere Nutzholz, heutigentags nicht mehr auf lokale Absatzgebiete beschränkt geblieben ist, vielmehr tatsächlich einen Weltmarkt erlangt hat, kann jetzt um so mehr darauf gerechnet werden, dass auch ein ungewöhnlicher Anfall von an sich wertvollem Holze, wie er sich wohl bei den meisten Insekten- und Windbruchbeschädigungen ergibt, ohne allzu erheblichen Preisrückgang sich verkaufen lässt. Ein klassisches Beispiel in dieser Hinsicht bildet die Geschichte des Verkaufs der in den bayerischen Staatsforsten 1890 und 1891 in sehr beträchtlichem Umfang zum Einschlag gebrachten Fichtenbestände, welche von der Nonnenraupe befallen waren, wobei trotz des ungewöhnlich hohen Angebots ziemlich normale Preise erzielt wurden.

Was die Gefährdung des Waldes durch die Kalamität der Waldbrände anlangt, so wird dieselbe für den Grosswaldbesitz entschieden leicht überschätzt, wenn auch zuzugeben ist, dass der Besitzer einer einzigen kleinen Parzelle, deren Holzbestand durch Feuer vernichtet wird, relativ hart betroffen ist.

In den Jahren 1868 bis 1893 sind in den Preussischen Staatsforsten im Durchschnitt jährlich rund 28 Waldbrände mit rund 538 ha verbrannter Bestände vorgekommen[1]).

Dies ergibt bei rund 2,4 Millionen ha Staatsforsten die jährliche Zerstörung von 0,02 % oder $^1/_{50}$ % der Gesamtfläche; auf rund 4500 ha kommt 1 ha Brandfläche.

In den bayerischen Staatsforsten ist 1877 bis 1899 auf ein Waldgebiet von 10 000 ha nur 0,95 ha Brandfläche entfallen (entsprechend etwa $^1/_{100}$ % der Fläche)[2]).

[1]) S. von Hagen-Donner, Die forstlichen Verhältnisse Preussens. 3. Aufl. Berlin 1894, Bd. II. S. 343.

[2]) Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, herausgegeben vom königl. Ministerium der Finanzen, Ministerialforstabteilung, 2. Heft. München 1901.

Für die Jahre 1892 und 1893 werden bei rund 940 000 ha Waldfläche jährlich 253 Fälle mit 312 ha beschädigter Fläche und durchschnittlich rund 71 000 Mark Schaden angegeben, so dass auf etwa 3000 ha Waldfläche 1 ha Brandfläche, entsprechend 0,03 % der Gesamtfläche entfällt.

Auch wird neuerdings die Versicherung der Waldungen gegen Brandschaden angestrebt; insbesondere hat die Gladbacher Feuerversicherungsgesellschaft diesen Zweig der Versicherung in ihr Programm aufgenommen und versichert Holzbestände je nach der Lage des Waldes, sowie der Holzart und dem Alter des Bestandes zu Prämiensätzen von 45 Pfennig bis 4 Mark pro Tausend Mark Versicherungssumme.

§ 17. **Annehmlichkeit des Waldbesitzes.**

Gegen die Waldwirtschaft als eine besonders annehmliche Art der Kapitalsunterbringung wird die Tatsache geltend gemacht, dass beim aussetzenden Betrieb eine Reihe von Jahren hindurch keine Erträge zu erwarten sind. Diese würde nur für ganz kleine Besitzungen gelten. Allein auch hier sind gewisse Revenüen, insbesondere solche, die für den kleinen Besitzer als Landwirt wertvoll sich gestalten (z. B. Gras, Streu), nicht ausser acht zu lassen. Tatsächlich werden solche kleineren Waldbesitzungen oft über die gemachten Anschläge hinaus bezahlt, da der Kaufliebhaber von der Ansicht ausgeht, dass er vermöge einer sorgfältigen und eifrigen Ausnutzung immer noch Einnahmen ausfindig machen werde, die bisher übersehen worden sind, wobei der Bezug von Nebennutzungen, wie bereits oben angedeutet, bisweilen sehr ins Gewicht fällt.

Wenn, wie bekannt, bei Bewirtschaftung von Waldungen die Faktoren der Naturkräfte und des Kapitals überwiegen und ihnen gegenüber die Arbeit als Produktionsquelle wesentlich zurücktritt, so ist dies insofern als

eine Annehmlichkeit des Waldbesitzes vom privatwirtschaftlichen Standpunkt aus anzusehen, als der Besitzer infolgedessen der — nicht selten lästig gewordenen — Fürsorge für die Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte um so eher überhoben ist und die sogenannte Arbeiterfrage im Walde eine weit geringere Rolle spielt, als in der Landwirtschaft und Industrie.

Welchen Wert der Grossgrundbesitzer, der einigermaßen Freude an der Natur, vielleicht auch an dem Vergnügen der Jagdausübung hat, auf den Zubehör von Wald zu seinem Grundbesitztum legt, dürfte allgemein anerkannt sein. Wie wertvoll ist es schon für die Bewirtschaftung grösserer Güter, in Hinsicht auf die Gewinnung der unentbehrlichen Nutz- und Geschirrhölzer, sowie des Brennholzes, der Waldstreu etc. nicht auf den Ankauf und Bezug von weiteren Entfernungen her angewiesen zu sein, sondern sich nach dieser Richtung aus eigenem Besitz die regelmässige Lieferung sichern zu können!

Dass Grundbesitz überhaupt eine Kapitalsanlage ist, welche es gestattet, ererbte oder erworbene Vermögenswerte sicherer auf die Nachkommen forterben zu lassen (Familienfideikommisse), als dieses bei den leicht fluktuierenden Geldkapitalien der Fall ist, dürfte als sicher anzusehen sein. Oft bietet gerade der heranwachsende Wald eine Art von Sparbüchse, indem hier ohne sonderliche Bemühungen und Opfer ein namhaftes Kapital sich bilden kann, welches für den Fall der Not, für Herauszahlungen bei Erbschaften und dergleichen Fälle als Reserve zu dienen vermag.

Wie sehr der Wald dazu geeignet ist, eine Landschaft ästhetisch angenehm zu gestalten, sowie zum Behagen und Wohlbefinden der Bewohner der anstossenden Orte beizutragen, ist neuerdings um so mehr anerkannt worden, je eindringlicher das mit der modernen Arbeit verbundene Hasten und Jagen nach Gewinn in seinem Gefolge Nervo-

sität und Abspannung erzeugt, die der Besuch des, Erquickung, Erholung und stillen Frieden spendenden Waldes zu verscheuchen imstande ist.

Dieser Gesichtspunkt hat nicht nur seine Berechtigung für Kommunen, insbesondere für volkreiche Orte und solche, die, wie z. B. Bäder, wesentlichen Nutzen vom Fremdenverkehr ziehen, sondern er gilt gewiss auch für manchen, nicht nur dem schnöden Geldgewinn nachstrebenden, sondern für behaglichen Naturgenuss empfänglichen Privaten und es dürfte auch der Staat als Waldbesitzer diese Rücksicht in vielen Fällen nicht aus dem Auge verlieren, um so mehr, als der Forstbeamte sich bei Durchführung gewisser Maßregeln der Waldästhetik leicht die Sympathien der Bevölkerung erwirbt, die ihm in mancher anderen Beziehung zugute kommen können.

Dass der Wald eine Reihe von indirekten Vorteilen in Hinsicht auf Schutz der Hänge gegen Abschwemmungen, auf Quellenbildung, auf Abhaltung austrocknender Winde besitzt, bedarf an dieser Stelle keiner näheren Ausführung. Es sei nur darauf aufmerksam gemacht, dass es eine ganze Reihe von Schutzzwecken gibt, denen der Wald dient, mittelst deren wohltätige Wirkungen hervorgerufen werden, die sich unmöglich in Geld ausdrücken lassen, die aber entschieden es rechtfertigen, bei der Bewirtschaftung des Waldes in vielen Fällen mit einer mässigen Verzinsung vorlieb zu nehmen.

§ 18. **Steigerungsfähigkeit der Materialerträge.**

Wenn auch pessimistische Anschauungen die Frage einer nachhaltigen Steigerungsfähigkeit der Holzerträge leicht im verneinenden Sinne beantworten lassen werden, indem man vielfach einen Rückgang in der Produktionsfähigkeit des Bodens bemerken zu können glaubt, so steht doch solchen Wahrnehmungen eine Reihe von Momenten gegenüber, welche darauf hindeuten, dass die neuere Forst-

wirtschaft gewisse Maßregeln durchzuführen bestrebt ist, durch welche, unbeschadet der dauernden Ertragsfähigkeit des Bodens, eine Steigerung der Materialerträge angebahnt wird. Hierzu sind zu rechnen: Beseitigung waldschädlicher Servituten, insbesondere der Streu- und Weidegerechtsamen, überhaupt Beschränkung der Nebennutzungen auf ein, der Holzproduktion unschädliches Maß, Verminderung der Forstfrevel durch Hebung des Nahrungsstandes der Waldanwohner, besseren Forstschutz, ferner Abkürzung übertrieben langer Umtriebe, nachdem die neueren Ertragsuntersuchungen, insbesondere die Arbeiten der forstlichen Versuchsanstalten deutlich gezeigt haben, dass die Erzielung eines Maximums an Holzertrag bei Einhaltung weit kürzerer Umtriebe stattfindet, als man früher annahm.

Dazu kommt die sorgfältigere Behandlung des Durchforstungsbetriebes. Schon die Trennung des Materialetats nach Haupt- und Zwischennutzung sollte zur Vermeidung unnötiger Einsparungen am Etat der Hauptnutzung führen. Wenn in neuerer Zeit wieder von verschiedenen Seiten auf Rückkehr zur Gesamtabrechnung gedrungen wird, so beruht dies auf der Rückwirkung vorgreifender Durchforstungen auf den Ernteertrag und auf den manchmal unbestreitbaren Schwierigkeiten, mit denen die Ausscheidung der Anteile von Vor- und Hauptnutzung an einem Hieb im konkreten Fall verbunden ist. Gerade die intensiveren Durchforstungen, noch mehr die lichtenden Durchhiebe und Vorhauungen sind entschieden geeignet, die Materialproduktion zu steigern. Eine ganze Reihe moderner waldbaulicher Reformvorschläge hat ja geradezu die bessere Ausnutzung des sogenannten Lichtungszuwachses zum Zweck.

Dazu kommt ferner die fortschreitende Umwandlung der Ausschlagholzbetriebe (Niederwald und Mittelwald) in den, höhere Massenerträge vermittelnden Hochwald, sowie der Übergang vom Laubholz, welches vielfach im Ertrag

zurückgeht, in das ebenfalls mehr Masse produzierende Nadelholz.

Endlich ist nicht ausser acht zu lassen, dass an manchen Orten seither die volle Ausnutzung des Materialertrages der Waldungen, insbesondere in Hinsicht auf geringwertigeres Holz der Zwischennutzungen, infolge mangelhafter Kommunikationsmittel und fehlender Absatzgelegenheit gar nicht möglich war, während der fortschreitende Strassen- und Waldwegbau, die Anlage von Waldeisenbahnen erst die Waldungen aufschliessen und zugänglich machen mussten, in welcher Hinsicht noch heute in vielen, vom Verkehr abgelegenen Waldgebieten mancherlei zu tun ist.

Über die tatsächlich erfolgte nachhaltige Hebung des Materialertrages ergeben die statistischen Nachweisungen der Königl. Preussischen Staatsforstverwaltung folgende Anhalte[1]):

1868 betrug der Materialertrag der preussischen Staatsforsten 6,7 Millionen Festmeter. Im Zusammenhang mit der in v. Hagen-Donner „forstliche Verhältnisse Preussens" angegebenen Flächensumme ergibt sich für jenen Zeitraum ein durchschnittlicher Satz von 2,86 fm für 1 ha. In den Jahren 1884/85 bis 1886/87 ist derselbe a. a. O. mit 3,6 fm für 1 ha angegeben, was eine Steigerung von 26 % während eines Zeitraumes von etwa 17 Jahren bedeutet. Inzwischen ist derselbe für die Zeit von 1886/87 bis 1900/1901 auf 3,8 fm und von 1903/06 auf 4,6 fm gestiegen, wobei jedoch zu beachten bleibt, dass durch die fortgesetzten beträchtlichen Ankäufe von ertraglosem Ödland der Durchschnittsertrag für 1 ha Gesamtwaldfläche herabgedrückt wird, so dass die wirkliche Steigung des Materialertrags nicht genau zum Ausdruck gelangt.

[1]) S. Preussens Landwirtschaftliche Verwaltung — die Forstverwaltung, Berlin 1888, S. 132 ff. Neuere Zahlen sind dem Verfasser privatim von maßgebender Seite mitgeteilt worden.

Selbstverständlich hat diese Steigerungsfähigkeit ihre endliche Grenze. Aber erreicht dürfte dieselbe erst an den wenigsten Orten sein, so dass dem Betrieb der Forstwirtschaft als ein gewisser Vorzug eine solche voraussichtliche Vermehrung der Holzerzeugung gewiss in manchem Forsthaushalt in einer, bisweilen noch ungeahnten Weise zugute kommen dürfte.

§ 19. Künftige Gestaltung der Preise.

Wenn es auch unmöglich ist, in Hinsicht auf die künftige Gestaltung der Holzpreise mit einem grossen Grad von Sicherheit im voraus ein Urteil abzugeben, so lässt sich doch an der Hand derjenigen Zahlen, welche uns die Statistik der Vergangenheit bietet, ein gewisser und zwar nicht gerade ungünstig lautender Schluss ziehen.

Ohne Zweifel sind noch mancherlei Möglichkeiten geltend zu machen, den Erlös aus den Forsten bis zu einem gewissen Grade zu steigern. Dieser Vorzug trifft besonders solche Waldungen, in denen eine Nutzholzwirtschaft getrieben wird.

Hier beweist die Erfahrung, dass die Produktion von Jahrzehnt zu Jahrzehnt wertvoller geworden ist. Insbesondere spricht sich dies auch sehr deutlich in einer Steigerung der Nutzholzprozente aus. — Diesen Vorzug haben besonders Nadelholzforste, bei denen die durch etwaige Kalamitäten zu erwartenden nachteiligen Folgen von jenem Vorteil der erwartbaren Steigerung der Nutzholzausbeute und der Preise ganz bedeutend überwogen werden.

Es dürfte die Preiszunahme des Holzes, insbesondere des wertvolleren Nutzholzes, grössere Dimensionen aufweisen, als das Steigen der Preise anderer Produkte. Gewiss ist infolge allgemeinen Rückganges des Wertes vom Gelde die Kaufkraft desselben eine geringere geworden, als sie früher war, so dass schon infolgedessen ein Steigen der Preise der meisten Produkte bedingt ist; allein diese Wertsabnahme des Geldes ist es keineswegs allein, die das

Steigen der Holzpreise bedingt, sondern es liegt die letztere Erscheinung wesentlich in der gesteigerten Nachfrage.

Was nun diese Zunahme der Holzpreise anlangt, so liegen darüber grössere Reihen statistischer Zahlen vor, die sich auf die verschiedensten Teile Deutschlands beziehen.

In Preussen waren von 1830 bis 1865 die Preise im Durchschnitt aller Sortimente in den gesamten Staatsforsten von 1,01 Silbergroschen bis zu 1,96 Silbergroschen für den Kubikfuss gestiegen (v. Hagen, Forstliche Verhältnisse Preussens, 1867, S. 186).

Von 1850 bis 1895 ist hier eine aufsteigende Bewegung der Holzpreise pro Festmeter in den Staatsforsten von 4,40 Mark auf 6,50 Mark zu konstatieren (v. Hagen-Donner, Forstliche Verhältnisse Preussens, 1894, Bd. 2, S. 15 ff., sowie Mündener Forstliche Hefte, 11. Heft, S. 185). Nach dem bereits zitierten Bericht über Preussens Landwirtschaftliche Verwaltung ergibt sich für die Zeit von 1868 bis 1886 die Steigerung von 5,75 auf 6,28 Mark für 1 fm; inzwischen ist bis 1906 eine Steigerung auf 10,1 Mark für 1 fm eingetreten (Mitteilung aus dem preuss. Ministerium).

Nach Lehr, „Beiträge zur Statistik der Preise des Holzes und des Geldes 1885“ ergeben sich folgende Holzpreissteigerungen:

für Bayern	um jährlich	2,9 %
„ Sachsen	„ „	2,0 %
„ Württemberg	„ „	1,8 %
„ Baden	um jährlich	2,6 %
„ Braunschweig	„ „	1,8 %

Allerdings sind mit den zunehmenden Holzpreisen auch die Ausgaben für die Bewirtschaftung der Forsten gestiegen, allein es ist sehr wahrscheinlich, dass sie mit der Steigerung der Einnahmen bei weitem nicht gleichen Schritt gehalten haben. Und sollte dies doch da oder dort der

Fall gewesen sein, so bleibt sicherlich immer noch eine nicht unerhebliche Erhöhung der Reinerträge der Waldungen übrig, wie sie beispielsweise nach Lehr, „Beiträge etc.“ für die preussischen Staatsforsten für 1830/79 auf jährlich 1,36 %, für Sachsen von 1850/79 auf jährlich 3,02 %, für Bayern auf die gleiche Zeitperiode zu jährlich 3,14 % angegeben wird.

Für Sachsen geben die im 47. Band des Tharander Jahrbuchs von 1897, S. 22 ff. mitgeteilten Zahlen über die Erträge der Sächsischen Staatsforsten folgende Steigerungen:

a) Reinertrag: von 1817—1893, also in 76 Jahren von rund 1,4 Millionen auf 7,6 Millionen Mark für 1 Jahr,

b) Bruttoerlös für 1 fm Derbholz von 1817/21 bis 1895, also in 76 Jahren von 5,6 auf 14,0 Mark,

c) Nettoerlös für 1 fm Derbholz von 1817/26 bis 1884/93, also in 67 Jahren von 4,8 auf 11,9 Mark.

Diesen Zunahmen entsprechen jährliche Zunahmeprozente, berechnet nach der im nächsten Paragraph zu betrachtenden Methode von 1,81 % für a, 1,13 % für b, sowie 1,27 % für c.

Ausgedehnte Nachweisungen über die Steigerung der Holzpreise in den verschiedensten Gebieten von Österreich liefert die Schrift „Die Holzpreise in Österreich in den Jahren 1848—1898“ von Adolf Ritter von Guttenberg, k. k. Hofrat und Professor an der Hochschule für Bodenkultur, Wien 1902.

§ 20. **Berechnung der Preiszunahme.**

Die Feststellung der Bewegung der Holzpreise ist Sache der Statistik, insbesondere der lokalen Statistik; Durchschnitte aus ganzen Ländern geben zwar sehr wertvolle allgemeine Anhaltspunkte, können jedoch nicht im einzelnen den verschiedensten Absatzverhältnissen der enger begrenzten Forstbezirke entsprechen.

Es entsteht die Frage, ob man die Bewegung der Holzpreise für die einzelnen Sortimente ins Auge fassen soll, oder ob es den Vorzug verdient, die Durchschnittspreise für diejenigen Einheiten zu ermitteln, welche der Feststellung der jährlichen Materialabnutzungssätze zugrunde liegen. Offenbar wird auf die letztere Weise die Veränderung des Nutzholzprozentes mit zum Ausdruck gebracht. Allerdings könnten bei Vergleichung der durchschnittlichen Holzpreise für die Einheit des im ganzen verkauften Materials Veränderungen in den Holzarten und Qualitäten unterlaufen, welche geeignet wären, das zu erlangende Bild zu trüben. Es könnten aus einer früheren Vergangenheit die Durchschnitte aus Verkäufen von mehr Laubholz, aus späteren Perioden von mehr Nadelholz zugrunde liegen und somit die Durchschnittspreise der früheren Zeitperiode sich auf eine andere Sorte Holz beziehen, als es dasjenige der späteren Periode ist. Dies kann gewiss in einzelnen Revieren (Umwandlungsrevieren) zutreffen, allein in vielen anderen insofern nicht, als man sich in Betriebsarten befindet, die von jeher eingeführt waren.

Weiter ist in Betracht zu ziehen, dass die bessere Ausnutzung des Durchforstungsmaterials unter Umständen einen Einfluss auf die Gestaltung des Wertes der durchschnittlichen Verkaufseinheit (Festmeter) insofern ausübt, als sie die, für bessere Sortimente eingetretene Steigerung der Verkaufspreise bei der Bildung des Durchschnittspreises für 1 fm wieder etwas zurücktreten lässt.

Die Zunahme der Holzpreise hat Pressler mit dem Ausdruck T e u e r u n g s z u w a c h s belegt und man spricht, ganz analog dem Massenzuwachsprozent der Holzmesskunde, in der Waldwertrechnung von einem T e u e r u n g s z u w a c h s p r o z e n t.

Pressler hat zur Berechnung desselben den Vorschlag gemacht, es nicht arithmetisch gleichmässig auf die Jahre der Vergangenheit zu verteilen, sondern die einjährige Zu-

nahme auf den mittleren Preis zu beziehen und hiernach das Prozent festzusetzen. Bezeichnet man die Preise der Verkaufseinheiten zweier verschiedener Zeitpunkte mit W und w, die Anzahl der verflossenen Jahre mit n, so würde sich für Berechnung eines Zunahmeprozents p der Ansatz ergeben:

$$\frac{W+w}{2} : \frac{W-w}{n} = 100 : p,$$

woraus folgt

$$p = \frac{200}{n}\left(\frac{W-w}{W+w}\right).$$

Diese Methode nähert sich einem Ansteigen der Preise nach Art der Zinseszinsen. Man kann auch statt derselben die Berechnung des Prozentes aus dem Verhältnis vom Vorwert zum Nachwert nach den Regeln strenger Zinseszinsrechnung finden, worüber § 22 näheres ergeben wird.

Heyer schlug in dem Handbuch der forstlichen Statik S. 45 vor, dass man die erzielten Preise als die Ordinaten einer Kurve, deren Abszissenlinie den Zeiträumen zu entsprechen haben würde, auftragen und die Gleichung der Kurve ermitteln solle.

Lehr (Beiträge zur Statistik der Preise) will ebenfalls die erzielten Preise als Punkte einer Kurve graphisch auftragen und nach den erhaltenen Werten die logarithmische Linie auffinden, deren Verlauf sich am besten den tatsächlichen Preisen anschmiegt.

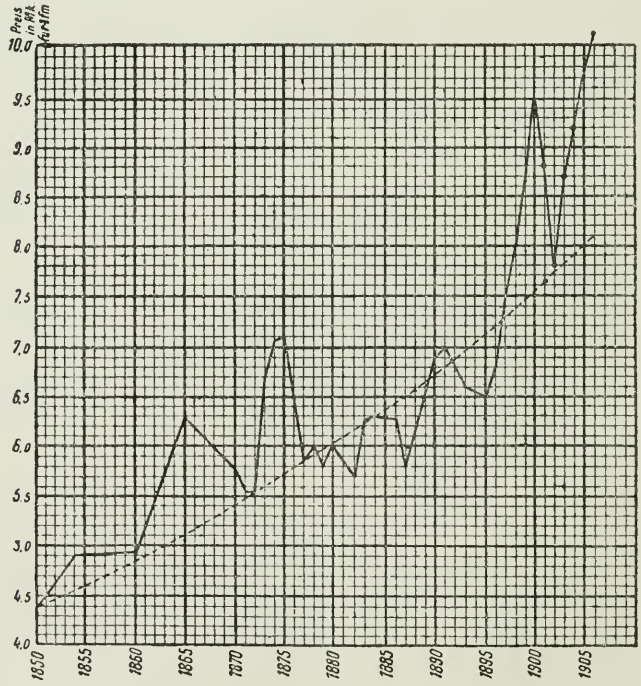
Letzteres Verfahren, ohne Zweifel sehr sinnreich und wissenschaftlich vollkommen, erfordert zu seinem Verständnis Kenntnisse in der höheren Mathematik, die wir bei der Mehrzahl unserer Leser nicht voraussetzen dürfen.

Wir empfehlen zur Feststellung der Preisveränderungen und deren Beurteilung behufs Ermittelung des sogenannten Teuerungszuwachsprozentes ebenfalls das Auftragen der gewonnenen Werte als Ordinaten auf einer den Zeiträumen entsprechenden Abszissenlinie.

Auf diese Weise wird vor allen Dingen ein anschauliches Bild des Auf- und Niedersteigens der Preisbewegungslinie gewonnen und für die Berechnung des Zunahmeprozentes ein Anhalt dafür gefunden, ob die Anfangs- und Endwerte sich im normalen Verlauf der Kurve befinden, oder etwa in Teile derselben fallen, die einem abnormen Höhen- oder Tiefenpunkt entsprechen.

Zur Verdeutlichung lassen wir eine Darstellung der Bewegung der durchschnittlichen Holzpreise der Staatsforsten der preussischen Monarchie folgen.

Durchschnittliche Holzpreise für 1 Festmeter in den preussischen Staatsforsten von 1850—1906.



Ein Blick auf diese graphische Darstellung lässt erkennen, dass man ein unrichtiges Bild des Teuerungszuwachses erhalten würde, wenn man die Werte der Jahre

1850 und 1906 direkt miteinander vergleichen wollte, dass es aber wohl gerechtfertigt ist, die punktierte Linie als die des ausgeglichenen Verlaufs der Preisbewegung anzunehmen, bei welcher abnorm hohe und abnorm tiefe Preise unberücksichtigt bleiben, so dass eine mässig aufsteigende Richtung ersichtlich wird, von der man wohl nicht ohne Grund annehmen darf, dass der künftige Verlauf der Holzpreisbewegung ihr noch einige Zeit entsprechen wird.

Man wird alsdann von 1850 bis 1906 die Steigerung von 4,4 auf 8,1 Mark pro fm während eines Zeitraums von 56 Jahren finden und sonach das Teuerungszuwachsprozent nach der Formel

$$\frac{200}{n} \cdot \frac{W-w}{W+w} = \frac{3{,}6 \,.\, 3{,}7}{12{,}5} = \frac{13{,}3}{12{,}5} = 1{,}06\,\%$$

berechnen. Bei Annahme einer Steigerung nach einfachen Zinsen würde das Preiszunahmeprozent sich zu 1,5 % ergeben [1]).

Unter der Voraussetzung, dass eine Zunahme der Holzpreise um einen gewissen Prozentsatz, der sich aus der Statistik der Vergangenheit ergibt, auch für die Folge zu erwarten ist, würde sich die Annahme eines, um den Betrag jenes Teuerungszuwachses geringeren Zinsfusses für die auszuführenden Waldwertrechnungen rechtfertigen lassen, ebenso wie umgekehrt bei Konstatierung eines dauernden Sinkens der Holzpreise der Berechnungszinsfuss entsprechend höher zu greifen sein würde, als der Zinsfuss anderweiter sicherer Kapitalanlagen.

Wächst nämlich ein Waldwert 1 mit einem gewissen Zinsfuss p_x fort, so wird er in 1 Jahr $= 1{,}0p_x$. Wächst auch der Preis um einen weiteren Prozentsatz p_1, so wird sich der Wert auf $1{,}0p_x \times 1{,}0p_1$ erhöhen. Beides zusammen müsste bei forstlichen Wertsberechnungen der Vermehrung

[1]) $w : W - w = 100 : n\,p$, woraus $p = \frac{100}{n} \cdot \frac{W-w}{w}$, also hier $p = \frac{100}{56} \cdot \frac{3{,}7}{4{,}4} = \frac{370}{246} = 1{,}5$.

nach dem landesüblichen Zinsfuss entsprechen. Setzen wir diesen $= p_2$, so haben wir die Bedingungsgleichung $1{,}0p_2 = 1{,}0p_x \cdot 1{,}0p_1$.

$$1 + \frac{p^2}{100} = \left(1 + \frac{p_x}{100}\right)\left(1 + \frac{p^1}{100}\right)$$

$$1 + \frac{p^2}{100} = 1 + \frac{p_x}{100} + \frac{p^1}{100} + \frac{p_x \cdot p^1}{(100)^2}$$

$$\frac{p_x}{100} = \frac{p^2 - p^1}{100} - \frac{p_x \cdot p^1}{(100)^2}$$

oder bei Vernachlässigung des letzten Gliedes dieser Formel

$$p_x = p^2 - p^1.$$

Offenbar würde p_x dem gesuchten forstlichen Berechnungszinsfuss entsprechen: er wäre gleich dem landesüblichen Zinsfuss, abzüglich des Teuerungszuwachsprozentes.

§ 21. Schlüsse in Hinsicht auf die Bemessung des forstlichen Rechnungszinsfusses.

Erwägen wir, dass bei Anlage von Kapitalien im Waldbesitz entschieden, vor allem aber bei dem Grossbesitz, auf eine Reihe von Annehmlichkeiten zu rechnen ist, dass insbesondere eine gewisse Sicherheit der Vermögensanlage besteht, dass die Revenüen prompt eingehen, dass nichts im Wege steht, durch allenfallsige Verstärkung des Holzeinschlages auch einmal die Zinsen schon im voraus zu beziehen, dass weiter eine gewisse Steigerungsfähigkeit der Renten anzunehmen ist, welche einerseits auf einer Erhöhung der Naturalerträge, andererseits auf einer Zunahme der durchschnittlichen Holzpreise beruht, die namentlich bei Nutzholzwirtschaft besteht, halten wir es uns ferner gegenwärtig, dass wir mit Zinseszinsen rechnen, bei welchem Rechnungsmodus überhaupt eine hohe Vermehrungsfähigkeit des Geldes angenommen wird, so führt uns dies alles zu der Schlussfolgerung, dass der forstliche Zinsfuss um einen gewissen Betrag tiefer stehen kann, als der landesübliche Zinsfuss sicherer Kapitalsanlagen.

Dass letzterer nach den heutigen Verhältnissen des Geldmarktes in Deutschland annähernd zu 4 % anzunehmen ist, wurde bereits früher gezeigt. Bei Annahme eines Teuerungszuwachses von 1 % würden daher die forstlichen Rechnungen mit Zugrundelegung von 3 % Zinseszinsen auszuführen sein. Unter Umständen würde es wohl auch gerechtfertigt sein, für alle die hervorgehobenen Annehmlichkeiten der Waldwirtschaft einen Nachlass am landesüblichen Zinsfuss von $1^1/_2$ % zu statuieren und somit den forstlichen Zinsfuss zu $2^1/_2$ % anzunehmen.

Letzterer Satz wäre nach unserer Auffassung zur Zeit gewiss da ganz angemessen, wo die Verkehrsverhältnisse noch unentwickelt sind, die Nutzholzausbeute und der Holzpreis noch auf einem verhältnismässig tiefen Niveau stehen und eine Hebung beider Faktoren des Waldertrages noch zu erwarten ist.

Es muss betont werden, dass die Festsetzung des forstlichen Rechnungszinsfusses immer von individuellen und subjektiven Anschauungen abhängig ist und dass derselbe niemals als eine feste Grösse betrachtet werden kann. Mit zunehmendem Sinken des Zinsfusses sicherer Kapitalsanlagen würde auch ein weiteres Herabgehen des forstlichen Zinsfusses verbunden sein. — Es können schon jetzt Fälle denkbar sein, in denen, z. B. bei besonderer Affektion für den Waldbesitz, die Rechnung auch mit noch weniger als $2^1/_2$ % auszuführen wäre.

Eine fallende Bemessung des Zinsfusses mit Zunahme der Länge der Verzinsungszeiträume, wie von Baur vorgeschlagen wird (s. § 13) und neuerdings auch von Martin in seinem Werke „Folgerungen der Reinertragslehre“ etc. angenommen worden ist (sogen. Staffelzinsfuss), entspricht der Tatsache, dass der Holzpreis um so mehr steigen wird, je länger der Rechnungszeitraum ist, und dass die Gefahren, welche älteren Beständen drohen, relativ kleiner sind als bei jüngeren Beständen. Denn eine Vernichtung

des Holzes oder auch nur empfindliche Verminderung der Verkäuflichkeit ist bei alten Hölzern nicht zu befürchten, wenn wir, was eigentlich selbstverständlich ist, eine gute Bestandespflege voraussetzen und überhohe Umtriebe ausschliessen.

Den Zinsfuss je nach dem Charakter der Holz- und Betriebsart zu modifizieren, derart, dass man zwischen sicheren und unsicheren Wirtschaftsformen unterscheidet, ist unnötig, da die verschiedene Gefährdung durch entsprechende Veranschlagung der Erträge berücksichtigt werden kann. Zwar darf man annehmen, dass Nadelholzwirtschaften am meisten durch Kalamitäten gefährdet sind, doch ist auch andererseits nicht ausser acht zu lassen, dass ihnen der Vorzug inne wohnt, Nutzholzwirtschaften zu sein, die eine Steigerung der Erträge in den meisten Fällen mit Sicherheit voraussetzen lassen. Die Erfahrung der Vergangenheit zeigt uns wenigstens, dass Nadelholzforste in ihren Erträgen, ungeachtet mancher, durch Kalamitäten (Insekten, Windbruch etc.) hervorgerufenen Schwankungen eine stetige Zunahme gezeigt haben.

Die Überzeugung, dass bei Ausführung von Waldwertrechnungen mit mässigem Zinsfuss zu rechnen sei, ist nicht nur von den meisten Vertretern dieser Wissenschaftsdisziplin anerkannt und zum Ausdruck gebracht worden, sondern die in den verschiedenen Staaten erlassenen amtlichen Instruktionen für Ausführung von Waldwertrechnungen lassen darüber keinen Zweifel zu, dass man auch in der Praxis jenem Grundsatz huldige.

Die preussische Anleitung zur Waldwertberechnung schrieb für Diskontierungen einen Zinsfuss von 3 %, für Kapitalisierung jährlicher Renten hingegen einen solchen von 5 % vor, ohne jedoch für die einzelnen konkreten Fälle die Anwendung eines anderen Zinsfusses auszuschliessen (die Annahme von 5 % für Kapitalisierung entsprach dem bei Erlass der Anweisung (1866) herrschen-

den landesüblichen Zinsfuss sicherer Kapitalsanlagen, der inzwischen bekanntlich wesentlich gesunken ist). Nach neuerer Bestimmung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 15. Mai 1905 (s. Ministerialblatt der Königl. Preussischen Verwaltung für Landwirtschaft, Domänen und Forsten 1905 S. 175) sind bei Zugrundelegung eines 80 jährigen und kürzeren Abtriebsalters in der Regel 3 %, bei Annahme eines höheren Abtriebsalters in der Regel $2^1/_2$ % Zinseszinsen, auch für Kapitalisierungen, in Ansatz zu bringen.

In Bayern ist laut einer früheren Instruktion ein Zinsfuss von $3^1/_2$ % vorgeschrieben, während in neuerer Zeit ein Zinsfuss von $2^1/_2$ % angewandt wird [1]).

In Württemberg soll ein, der Zinseszinsrechnung entsprechender mässiger Zinsfuss zugrunde gelegt werden. (Forstliche Verhältnisse Württembergs, 1880, S. 167.)

In Sachsen sollen nach einer „Anweisung zur Anfertigung von Wertsermittelungen bei Erwerbung und Veräusserung von Grundstücken durch die Staatsforstverwaltung" vom 22. November 1904 die Rechnungen mit einem Zinsfuss von 3 % ausgeführt werden [2]).

Die Auffassung, nach welcher bei Waldwertberechnungen niedrige, sogenannte „waldfreundliche" Zinsfüsse unberechtigt sein sollen, wurde mit besonderem Nachdrucke durch Borggreve in seiner Schrift „die Forstreinertragslehre" vertreten, in welcher sich die Forderung ausgesprochen findet, bei den sichersten Waldformen von 4—6 %, bei unsicheren hingegen selbst mit Zinsfüssen bis zu 10 % zu rechnen. Auf demselben Standpunkte stehen die Ausführungen Borggreves in seiner Forstabschätzung, 3. Teil, „Waldwertrechnung".

Auch der Nationalökonom Helferich hatte sich gegen die Annahme eines niedrigen Zinsfusses ausgesprochen.

[1]) S. Heyer, Waldwertrechnung, 4. Aufl., S. 23.
[2]) S. Tharander Forstliches Jahrbuch 1906, S. 184.

Die betreffenden Ausführungen Helferichs finden sich in der Zeitschrift für die gesamten Staatswissenschaften 1865 und 1872, sowie im Handbuch der politischen Ökonomie von Schönberg, 2. Aufl. 1886, in welchem Helferich den Abschnitt „die Forstwirtschaft" bearbeitet hat.

Wir sind bei der Behandlung der Zinsfussfrage hauptsächlich vom Leihzinsfuss, der sich für sichere Kapitalanlagen ergibt, ausgegangen und haben unserer Überzeugung Ausdruck verliehen, dass bei forstlichen Wertsberechnungen eine Ermässigung desselben zulässig sei. In der Literatur finden sich noch einige andere Methoden, nach welchen der forstliche Berechnungszinsfuss gefunden werden soll.

Insbesondere hat Heyer auf die Verwendung des sogenannten landwirtschaftlichen Zinsfusses, d. h. desjenigen Zinsfusses, nach welchem sich die, in der Landwirtschaft niedergelegten Kapitalien verzinsen, aufmerksam gemacht. Es soll „demjenigen, welcher sich hierzu die Fähigkeit zutraut, überlassen bleiben, diesen Zinsfuss nach Maßgabe der Vorzüge und Nachteile der Forstwirtschaft zu verändern" [1]).

Insofern die Tatsache vorliegt, dass die Rente landwirtschaftliches Besitzungen in neuerer Zeit an vielen Orten eine sehr mässige ist (Heyer gibt dieselbe zu 2—3% an), mag die Inbetrachtnahme des landwirtschaftlichen Zinsfusses für die Bemessung des forstlichen Zinsfusses insofern nicht ohne Wert sein, als sich hiernach eine niedrige Normierung desselben um so mehr rechtfertigt.

Heyer hat weiter folgende Methoden empfohlen [2]):

a) Man soll den, nach Maßgabe von bereits erfolgten Verkäufen bekannt gewordenen Wert von Waldboden mit den erwartbaren Erträgen desselben vergleichen und hiernach den Zinsfuss feststellen, zu welchem sich der angenommene Wert des Waldbodens verzinst. Diese Methode stösst zunächst auf die Schwierigkeit, die erwartbaren Erträge von Waldboden richtig einzuschätzen; sodann wird vorausgesetzt, dass der Kaufpreis von Waldboden bereits bekannt sei, was in sehr vielen Gegenden nicht der Fall ist.

b) Nach Maßgabe des für einen Waldbesitz gezahlten Kaufpreises und der von dem Käufer später gewonnenen Reinerträge soll ein Schluss auf den Zinsfuss gemacht werden, nach welchem sich Waldeigentum überhaupt verzinst. Auch diese Methode lässt viel zu wünschen übrig. Vor allem sind Waldverkäufe, die auf grössere Flächen sich beziehen, selten; ferner erfährt man fast nie die Rente, die der Käufer bezogen hat und sollte dies der Fall sein, so wird man nie zu beurteilen vermögen, ob diese Rente eine normale ist, ebensowenig ob der Wald nach seinem wirklichen Wert verkauft worden war.

---

[1]) Heyer, Waldwertrechnung etc., 4. Aufl., S. 21.

[2]) A. a. O. S. 17 ff.

C. Formeln und Rechnungshilfen der Zinseszinsrechnung.

§ 22. a) Prolongierung oder Bestimmung des Nachwertes, Diskontierung oder Bestimmung des Vorwertes.

Ein gegenwärtig verzinslich angelegtes Kapital V (Vorwert) wächst bei einem Zinsfuss von p % in n Jahren an zu dem Nachwert

$$N = V \cdot 1{,}0\,p^n.$$

Beweis. Das Kapital 100 wächst bis zum Ende des ersten Jahres auf den Betrag $100 + p$ an, das Kapital 1 also auf den Betrag $\frac{100 + p}{100}$ oder $1{,}0\,p$. Das Kapital $1{,}0\,p$, welches zu Beginn des zweiten Jahres vorhanden ist, nimmt in diesem Jahre zu nach dem Verhältnis $1 : 1{,}0\,p = 1{,}0\,p : x$, es wächst also auf den Betrag $1{,}0\,p^2$. Im dritten Jahre wächst letzterer Wert nach dem Verhältnis $1 : 1{,}0\,p = 1{,}0\,p^2 : x$ zur Höhe von $1{,}0\,p^3$. Wir haben aus dieser Reihe zu entnehmen, dass die Jahreszunahme durch einen Exponenten von $1{,}0\,p$ ausgedrückt wird; in n Jahren wird daher 1 auf den Wert $1{,}0\,p^n$ anwachsen.

Der Wert V wächst auf $V \cdot 1{,}0\,p^n$, mithin ist

$$N = V \cdot 1{,}0\,p^n.$$

Aus dieser Gleichung erhalten wir bei gegebenem Vor- und Nachwert, sowie Bekanntschaft mit der Anzahl der Jahre n als Wert für das Prozent

$$1{,}0\,p = \sqrt[n]{\frac{N}{V}} \text{ oder } \frac{100 + p}{100} = \sqrt[n]{\frac{N}{V}},$$

woraus folgt

$$p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{N}{V}} - 1\right)^{1}).$$

---

[1]) Als Näherungswert für die Bemessung von p wurde in § 20 die Formel $p = \frac{200}{n}\left(\frac{N - V}{N + V}\right)$ gefunden.

In analoger Weise ergibt sich der Prolongationszeitraum n folgendermaßen:

$$N = V \,.\, 1{,}0 p^n, \quad 1{,}0\, p^n = \frac{N}{V}$$

$$\log 1{,}0\, p \,.\, n = \log N - \log V$$

$$n = \frac{\log N - \log V}{\log 1{,}0\, p}.$$

Für die Diskontierung oder Bestimmung des Vorwertes ergibt sich aus der Formel $N = V \,.\, 1{,}0\, p^n$ ohne weiteres der Ausdruck $V = \frac{N}{1{,}0\, p^n}$ für den gegenwärtigen Wert einer erst in n Jahren eingehenden Einnahme N.

Die Differenz zwischen Nachwert und Vorwert bezeichnet man als den sogenannten Rabatt; derselbe entspricht der Summe der aufgelaufenen Zinseszinsen. Da $V \,.\, 1{,}0\, p^n = N$, so ist der Rabatt $= V \,.\, 1{,}0\, p^n - V$ oder $= V(1{,}0\, p^n - 1)$, für das Kapital $1 = 1{,}0\, p^n - 1$.

Der Wert der Nach- oder Vorwerte ergibt sich unmittelbar aus den Tafeln I und II des Anhanges.

b) Rentenrechnung.

1. Fortwährende Renten (ewige Renten).

§ 23. *α)* **Fortwährende Jahresrenten, d. h. jährlich erfolgende gleichbleibende Einnahmen oder Ausgaben.**

Dieselben entsprechen vollständig den Zinsen eines feststehenden Kapitals. Nennt man letzteres K, den Zinsfuss, die Rente r, so ist $K : r = 100 : p$. Daher findet sich der Kapitalwert einer von jetzt ab am Jahresschluss jährlich eingehenden Rente nach der Formel

$$K = \frac{100}{p} \,.\, r = \frac{r}{p/100} = \frac{r}{0{,}0\, p}.$$

Diese Summe gibt uns die Vorwerte aller bis in die Unendlichkeit erfolgenden Renten an. Man kann auch die Rentenposten einzeln, gleichsam zur Probe, nach Maßgabe

des Zeitraumes, in welchem sie eingehen, auf ihren Jetztwert zurückführen:

	Nach 1 Jahr	Nach 2 Jahren	Nach 3 Jahren	Nach n Jahren	Nach ∞ Jahren
	r	r	r	r	r
Jetztwerte					
$\frac{r}{1{,}0\,p}$					
$\frac{r}{1{,}0\,p^2}$					
$\frac{r}{1{,}0\,p^3}$					
$\frac{r}{1{,}0\,p^n}$					
$\frac{r}{1{,}0p^\infty}$					

Sa. $r\left[\frac{1}{1{,}0\,p}+\frac{1}{1{,}0\,p^2}+\frac{1}{1{,}0\,p^3}\cdots+\frac{1}{1{,}0\,p^n}\cdots+\frac{1}{1{,}0p^\infty}\right]$

Diese Grössen bilden eine fallende geometrische Reihe, deren höchstes Glied $\frac{r}{1{,}0\,p}$, deren Quotient $\frac{1}{1{,}0\,p}$ und deren letztes Glied als unendlich hohe Potenz eines Bruches = Null ist. Diese Reihe summiert sich nach der Formel

$$S=\frac{a}{1-q}$$

und ergibt

$$\frac{\frac{r}{1{,}0\,p}}{1-\frac{1}{1{,}0\,p}}=\frac{\frac{r}{1{,}0\,p}}{\frac{0{,}0\,p}{1{,}0\,p}}=\frac{r}{0{,}0\,p}\ ^{1)}.$$

[1]) Die geometrische Reihe ist eine Zahlenreihe, in welcher die aufeinander folgenden Glieder immer durch Multiplikation der nächst vorhergehenden mit einem gleichen Quotienten (q) entstanden sind. Der allgemeine Ausdruck für die geometrische Reihe ist

$$a,\ aq,\ aq^2\ aq^3,\ \ldots\ldots\ aq^{n-1}.$$

Ist der Quotient kleiner als 1, so ist die Reihe fallend, ist er grösser als 1, so ist sie steigend. Ist die Anzahl der Glieder unbegrenzt, so entsteht eine unendliche Reihe.

Für die Summierung der geometrischen Reihe setzt man

Aus dieser doppelten Herleitung der Formel für die Kapitalisierung einer immerwährenden gleichen Rente ergibt sich, dass man selbst bei Anwendung der Proportion $K : r = 100 : p$ doch im Grunde genommen mit Zinseszinsen und nicht mit einfachen Zinsen operiert.

Aus dem Ansatz $K = \frac{r}{0{,}0\,p}$ kann man entnehmen, welchen wichtigen Einfluss die Höhe des Zinsfusses auf die Ergebnisse der Waldwertrechnung hat und in welchem

---

die einzelnen Glieder, deren Summe = S sein würde, nebeneinander, also

1. $a + aq + aq^2 \ldots\ldots + aq^{n-1} = S.$

Multipliziert man beide Seiten dieser Gleichung mit q, wie folgt:

2. $aq + aq^2 + aq^3 \ldots\ldots + aq^n = Sq.$

und zieht 1 von 2 ab, so ergibt sich:

$$aq^n - a = Sq - S,\ a(q^n - 1) = S(q - 1),\ \text{also}\ S = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}.$$

Ist die Reihe fallend, so würden, da $q < 1$, sowohl Zähler und Nenner der Formel negativ werden. Multiplizieren wir daher die Glieder sämtlich mit —, so ergibt sich

$$S = \frac{a(1 - q^n)}{1 - q}.$$

Ist die fallende Reihe eine unendliche, so würde q^n als unendliche Potenz eines Bruches = 0 sein, somit

$$S = \frac{a}{1 - q}$$

werden.

Die arithmetische Reihe ist eine Zahlenreihe, deren einzelne aufeinander folgende Glieder gleiche Differenz (d) haben

$$a,\ a + d,\ a + 2d \ldots\ldots\ldots a + (n - 1)d.$$

Für die Summierung setzen wir untereinander:

$$S = a + a + d + a + 2d \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + a + (n - 1)d.$$
$$S = a + (n - 1)\,d + a + (n - 2)\,d + a + (n - 3)\,d + a$$
$$2S = n\,(a + a + (n - 1)\,d)$$
$$S = \frac{n}{2}(a + a + (n - 1)d).$$

Setzen wir das letzte Glied $a + (n - 1)d = z$, so erhalten wir als Summenformel

$$S = \frac{n}{2}(a + z).$$

Die Summe der Reihe der natürlichen Zahlen $1 + 2 + 3 + 4 \ldots + n$ findet man also nach der Formel

$$\frac{n}{2}(n + 1).$$

Maße die Werte der Kapitalien mit der Abnahme der Zinsfüsse steigen.

Die vollen Kapitalwerte der Rente 1 sind bei

2 % = 50	4 % = 25
2 ½ % = 40	4 ½ % = 22,2
3 % = 33,3	5 % = 20
3 ½ % = 28,6	6 % = 16,7.

Beginnt eine fortwährende Jahresrente erst nach Verlauf einer gewissen Zeit (n), so wird von ihrem vollen, ein Jahr vor Eintritt der ersten Rente gültigen Betrag mittelst Diskontierung der Jetztwert ermittelt. Eine mit dem elften Jahr beginnende Rente würde zu kapitalisieren und auf den 10jährigen Vorwert zu bringen sein.

König nannte eine solche Rente ein hinteres Rentenstück. Die oben angegebene Regel, in eine Formel gebracht, würde ergeben

$$K = \frac{r}{0{,}0\,p} \cdot \frac{1}{1{,}0\,p^n}.$$

§ 24. *β*) Fortwährende periodische Renten

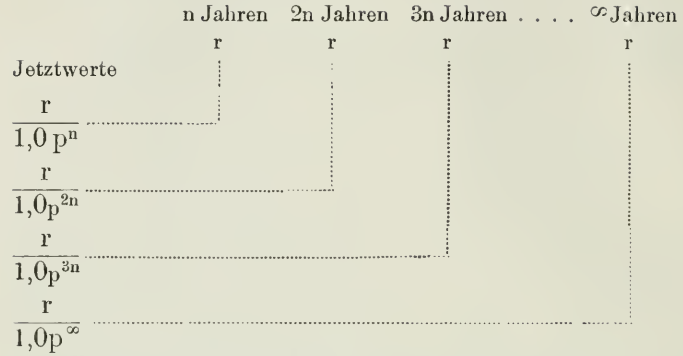
sind solche, welche zwar bis in alle Zukunft regelmässig eingehen, aber nicht Jahr für Jahr erfolgen, sondern immer eine Reihe von Jahren aussetzen oder intermittieren.

1. Der Kapitalwert K einer von jetzt ab alle n Jahre eingehenden Rente r ist

$$K = \frac{r}{1{,}0\,p^n - 1}.$$

Beweis: Wir erhalten diese Summe, indem wir alle einzelnen Rentenposten auf ihre Jetztwerte zurückführen und diese letzteren addieren.

Der Wert r erfolgt in



Auch hier haben wir eine fallende geometrische Reihe, deren letztes Glied als Bruch in der Potenz ∞ = Null, während der Quotient mit $\frac{1}{1{,}0\,p^n}$ zu beziffern ist. — Der Wert dieser Reihe wird nach der Formel

$$S = \frac{a}{1 - q}$$

gefunden

$$= \frac{\frac{r}{1{,}0\,p^n}}{1 - \frac{1}{1{,}0\,p^n}} = \frac{r}{1{,}0\,p^n - 1}$$

Man kann diese Formel auch in anderer Weise ableiten: Offenbar muss der gesuchte Kapitalwert gerade so gross sein, dass derselbe in n Jahren mit Zinseszinsen zu einem Betrag anwächst, welcher so bemessen ist, dass man aus den aufgelaufenen Zinseszinsen die Rente gerade einmal bezahlen kann, während das verbleibende Kapital dazu dient, um sich in abermals n Jahren wieder zu der Höhe zu steigern, die es im Jahre n hatte. Unter dieser Voraussetzung verhält sich

$$r : K = \underset{\text{(Zinseszinsen)}}{1{,}0\,p^n - 1} \quad : \quad \underset{\text{(ursprüngl. Kapital)}}{1}$$

woraus

$$K = \frac{r}{1.0\,p^n - 1}.$$

Der Wert solcher Periodenrenten findet sich unmittelbar aus der Tafel III des Anhanges.

Die Periodenrente ist die Form vieler forstlichen Erträge, insbesondere bei dem sogenannten aussetzenden Betrieb. Z. B.: Ein Fichtenbestand liefert beim Abtrieb im 80. Jahre 500 fm à 10,5 Mark oder 5250 Mark. Es ist anzunehmen, dass die Nutzung alle 80 Jahre regelmässig wiederkehrt. Was ist dieselbe in ihrer Gesamtheit, zurückgeführt auf den Zeitpunkt der Bestandesbegründung wert, wenn der Zinsfuss = 3 % angenommen wird?

$$\frac{5250}{1{,}03^{80}-1} = 5250 \,.\, 0{,}1037 = 544{,}425 \text{ Mark.}$$

Direkt lassen sich nach der Periodenrentenformel vielfach die Werte von Niederwaldparzellen, die im aussetzenden Betrieb bewirtschaftet werden, berechnen. Z. B.: Ein Niederwaldstück, welches soeben abgetrieben ist, liefert von jetzt ab nach jedem 20. Jahr einen Ertrag von 600 Mark. Die Ausgaben für Nachbesserung betragen jedesmal 20 Mark. Der jährliche Aufwand für Steuern, Forstschutz und Verwaltung beläuft sich auf 15 Mark. Zinsfuss 3%. Welchen Wert hat dieses Grundstück?

1. Der Kapitalwert der periodischen Rente von $600 - 20 = 580$ Mark ist

$$\frac{580}{1{,}03^{20}-1} = 580 \,.\, 1{,}2405 = 719{,}49 \text{ Mark.}$$

2. Der Kapitalwert der jährlichen Ausgaben

von 15 Mark ist . . . . . $= \frac{15}{0{,}03} = 500{,}00$ „

bleibt reiner Wert: 219,49 Mark.

2. Der gegenwärtige Wert einer, zum ersten Male in m Jahren, sodann aber alle n Jahre eingehenden Rente r berechnet sich nach der Formel

$$K = \frac{r \,.\, 1{,}0\, p^{n-m}}{1{,}0\, p^n - 1}.$$

Beweis: Wenn man den Wert der Periodenrente auf n—m Jahre früher, als gefordert ist, also auf den Beginn ihrer Zwischenzeit berechnet hätte, so wäre ihr Wert $= \frac{r}{1{,}0\, p^n - 1}$ gewesen. Jetzt, n—m Jahre später, muss also dieser Wert im Verhältnis des n—m jährigen Nachwerts grösser sein. Er ist mit dem Nachwertsfaktor für diesen

Zeitraum, nämlich mit $1{,}0^{n-m}$ zu multiplizieren, woraus ohne weiteres folgt:

$$K = \frac{r \,.\, 1{,}0\, p^{n-m}}{1{,}0\, p - 1}.$$

Bei Lösung von Aufgaben, welche dieser Form der periodischen Rente entsprechen, verfährt man so, dass man zunächst mit Hilfe der Periodenrententafel den Wert der vollen Periodenrente (für den Zeitpunkt n—m Jahre rückwärts, d. h. für den Beginn der Zwischenzeit) aufschlägt und für diesen Betrag den n—m jährigen Nachwert in der Nachwertstafel sucht.

Beispiel: Der unter 1 berechnete Wert einer Niederwaldparzelle stellt sich, wenn der Bestand nicht 0, sondern 12jährig ist, folgendermaßen:

a) Wert der Einnahmen

$$\frac{580}{1{,}03^{20} - 1} \cdot 1{,}03^{12} = 580 \,.\, 1{,}2405 \,.\, 1{,}4258 = 1025{,}85 \text{ Mk.}$$

b) Wert der jährlichen Ausgaben $\quad \frac{15}{0{,}03} = 500{,}00$ Mk.

bleibt reiner Wert: 525,85 Mk.

3. Der Wert einer sofort zum ersten Male eingehenden, sodann alle Jahre wiederkehrenden Rente r ist

$$K = \frac{r \,.\, 1{,}0\, p^{n}}{1{,}0\, p^{n} - 1}.$$

Beweis: Wenn die Rente erst in n Jahren beginnen würde, so wäre ihr Wert

$$r \cdot \frac{1}{1{,}0\, p^{n} - 1},$$

da aber hierzu die sofort fällige Rente r kommt, so ergibt sich

$$r\left(1 + \frac{1}{1{,}0\, p^{n} - 1}\right) = \frac{r \,.\, 1{,}0\, p^{n}}{1{,}0\, p^{n} - 1}.$$

Für die praktische Behandlung dieses Falles wird von obiger Formel zweckmässig kein Gebrauch gemacht, vielmehr der Wert der n jährigen Periodenrente für den Beginn der Zwischenzeit nach der Rententafel festgestellt, alsdann noch r in seinem vollen Wert hinzugefügt.

Beispiel: Welches Kapital repräsentieren bei 3% Zinsen, die, bei Aufforstung einer Waldfläche mit einem Betrag von 50 Mark für 1 ha sofort zum ersten Male auszugebenden Kulturkosten für jetzt und alle Folgezeit

a) bei 60jährigem Umtrieb?
b) „ 120jährigem „

a) 60j. Rentenwert 0,2044, dazu sofortige einmalige Ausgabe 1, also Kapital

$$(1 + 0{,}2044)\ 50 = 1{,}2044 \,.\, 50 = 60{,}22 \text{ Mark.}$$

b) 120j. Rentenwert 0,0297, also Kapital

$$1{,}0297 \,.\, 50 = 51{,}49 \text{ Mark.}$$

Hieraus ergibt sich, in welcher Weise höhere Umtriebszeiten bei sonst gleichen Verhältnissen ein geringeres Kulturkostenkapital erfordern.

2. Aufhörende Renten (Rentenstücke).

§ 25. α) Jahresrentenendwerte (Kapitalwerte der Vergangenheitsrenten).

Die n Jahre hindurch erfolgende Rente r erlangt mit Zinseszinsen nach Ablauf des Jahres n den Wert

$$K = \frac{r}{0{,}0\,p}\,(1{,}0\,p^n - 1).$$

Die allgemeine Form dieser Rente entspricht nachstehender Figur:

Der Wert derselben ist offenbar gleich demjenigen einer ewigen Rente, die vor n Jahren begonnen hat, abzüglich des Wertes einer ewigen Rente, die zu Ende der Eingangszeit beginnen würde.

Ersterer Wert ist $\frac{r}{0{,}0\,p} \,.\, 1{,}0\,p^n$

Letzterer Wert ist $\frac{r}{0{,}0\,p}$

Die Subtraktion gibt: $\frac{r}{0{,}0\,p} \cdot \left(1{,}0\,p^n - 1\right)$.

(Man kann auch sagen: der Wert einer n mal erfolgenden Rente ist am Schlusse des Jahres n gleich dem Wert der Zinseszinsen des der fraglichen Rente entsprechenden

Kapitals. Das letztere ist $\frac{r}{0{,}0\,p}$; die Zinseszinsen von 1 sind nach § 22 $1{,}0\,p^n - 1$, also Wert: $\frac{r}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^n - 1)\Big)$.

Für diese Formel sind besondere Tafeln konstruiert und im Anhang unter IV „Rentenendwerte" beigegeben. Hat man solche Tafeln nicht zur Hand, so erledigt sich die Rechnung einfach mit Hilfe der Nachwertstafel.

Rentenendwerte stellen in der Waldwertrechnung alle für Erziehung eines Holzbestandes jährlich zu leistenden Ausgaben (Zinsen des Bodenkapitals, Steuern, Verwaltungskosten), bis zu dem Alter des betreffenden Bestandes mit Zinseszinsen aufgerechnet, dar.

Beispiel: Die jährlichen Zinsen aus dem Ankauf eines ha Waldboden betragen 6 Mark, die Verwaltungs-, Schutz-, sowie Steuerkosten jährlich 4,5 Mark. Wie hoch summiert sich diese Ausgabe für einen 40jährigen Bestand bei 3% Zinsen? Die jährliche Ausgabe beträgt 10,5 Mark. Nach Tafel IV findet man sofort als Rentenendwert für 1 den Faktor 75,4013. Dies gibt bei 10,5 Mark Jahresausgabe als Wert 10,5 . 75,4013 oder 791,71 Mark.

Aus der Formel

$$K = \frac{r}{0{,}0\,p}\left(1{,}0\,p^n - 1\right)$$

berechnet sich umgekehrt die jährliche Rente, welcher eine in n Jahren erfolgende einmalige Ausgabe oder Einnahme entspricht, zu

$$r = \frac{K}{1{,}0\,p^n - 1} \cdot 0{,}0\,p.$$

Beispiel: Ein 60jähriger Bestand liefert einen Abtriebsertrag von 2400 Mark, welcher jährlichen Rente entspricht diese Summe bei 3%?

$\frac{1}{1{,}0\,p^n - 1}$ ist der Faktor der Kapitalisierung einer Periodenrente. Derselbe würde in obigem Beispiel 0,2044 sein, sodass wir zu berechnen hätten

$$2400 \,.\, 0{,}2044 \,.\, 0{,}03 = 14{,}72 \text{ Mark.}$$

Statt dessen könnte man auch mit dem Rentenendwertsfaktor der Tafel IV (in vorliegendem Fall 163,053) in das Kapital dividieren und würde in unserem Beispiel erhalten

$$\frac{2400}{163{,}053} = 14{,}72 \text{ Mark.}$$

Die Presslerschen Zins- und Rententafeln geben die sogenannten „Reziproken“

$$\frac{1}{\frac{1}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^n - 1)}$$

direkt an, sodass statt der Division eine Multiplikation auszuführsn ist. Im vorliegenden Fall würde in Presslers Tafel 39 b als entsprechender Faktor direkt aufgeschlagen werden 0,00613. Dies mit 2400 multipliziert ergibt 14.712. (Nach dieser Rechnungsform würde der jährliche Beitrag (Prämie) für Versicherung eines Kapitales, welches beim Ableben einer zu versichernden Person bezahlt wird, nach Maßgabe der durchschnittlich zu erwartenden Lebensdauer zu berechnen sein)

§ 26. β) Jahresrentenanfangswerte.

Eine zu Ende jeden Jahres und im ganzen n mal erfolgende Rente hat zu Anfang des ersten Jahres den Wert

$$K = \frac{r}{0{,}0\,p} \cdot \left(\frac{1{,}0\,p^n - 1}{1{,}0\,p^n}\right).$$

Beweis: Man würde einfach den Wert dieser Rente als den n jährigen Vorwert des Rentenendwertes ansehen können, wonach letzterer nur mit dem Vorwertsfaktor $\frac{1}{1{,}0\,p^n}$ zu multiplizieren wäre. — Man kann aber auch das fragliche „vordere Rentenstück“ als Differenz des Wertes einer jetzt beginnenden ewigen Rente $= \frac{r}{0{,}0\,p}$ und einer erst in n Jahren beginnenden ewigen Rente, deren Jetztwert $\frac{r}{0{,}0\,p} \cdot \frac{1}{1{,}0\,p^n}$ ist, ansehen, woraus sich ergibt:

$$\frac{r}{0{,}0\,p}\left(1 - \frac{1}{1{,}0\,p^n}\right), \text{ oder } \frac{r}{0{,}0\,p}\left(\frac{1{,}0\,p^n - 1}{1{,}0\,p^n}\right).$$

Auch für diese Formel existieren besondere Tafeln (Tafel V des Anhangs), in deren Ermangelung man einfach den Wert der ewigen Rente ermitteln und von demselben den n jährigen Vorwert abziehen kann.

Beispiel: Ein zu erbauender Fahrweg eröffnet aus einem haubaren Bestand für 20 Jahre hindurch den Absatz von jährlich 500 fm Holz. Man darf annehmen, dass die Fuhrlöhne sich um 1 Mark für

das fm reduzieren und demzufolge um ebenso viel die Preise steigen werden. Wieviel Kapital darf auf den Weg verwendet werden, wenn die jährlichen Ausgaben für Reparatur mit 60 Mark zu veranschlagen sind und von der Berechnung des späteren Nutzens fraglichen Weges gänzlich abgesehen wird? Zinsfuss: 3%.

Auflösung: Jährliche Mehreinnahme . . . . 500 Mk.
jährliche Unterhaltungskosten . . 60 „
bleibt reine Mehreinnahme 440 Mk.

Nach Tafel V ist der 20jährige Rentenanfangswert bei 3% Zinsen für 1 = 14,8775. Dies würde für den Wert des ganzen Mehrerlöses ausmachen 440 . 14,8775 = 6546,10 Mark.

Ohne die Tafel V und mit blosser Benutzung der Vorwertstafel II würde man rechnen:

Kapitalwert der ewigen Rente $1 = \frac{1}{0{,}03} = 33\,1/3 \,.\, 1{,}0000$

Vorwert derselben auf 20 Jahre $= 33\,1/3 \,.\, 0{,}5537$

Differenz $= 33\,1/3 \,.\, 0{,}4463 = 14{,}877.$

Für 440 Mk. Rente ergibt sich also das Kapital 14,877 . 440 = 6545,88 Mk., gegen das anderweit entwickelte Resultat eine kleine Differenz, die in der Abrundung der Dezimalen begründet ist.

Aus der Formel

$$K = \frac{r}{0{,}0\,p}\left(\frac{1{,}0\,p^n - 1}{1{,}0\,p^n}\right)$$

berechnet sich umgekehrt die jährliche Rente r, welche zur Bezahlung des Kapitals K durch n malige Rentenzahlung erforderlich ist, zu

$$r = \frac{K \,.\, 1{,}0\,p^n \,.\, 0{,}0\,p}{1{,}0\,p^n - 1}.$$

Beispiel: Eine Servitut von 1000 Mark Kapitalwert soll in 20 gleichen Jahresraten getilgt, also durch eine 20jährige Rente abgelöst werden. Wie hoch berechnet sich die jährliche Zahlung bei 4%?

Laut Tafel $\frac{1}{13{,}59} \,.\, 1000 = 73{,}6$ Mark.

In den bereits erwähnten Presslerschen Zins- und Rententafeln findet sich die sogenannte Reziproke $\frac{1}{13{,}59}$ direkt zu 0,07358 angegeben.

§ 27. γ) Endwerte aufhörender periodischer Renten.

Eine zum ersten Male in m Jahren eingehende, im ganzen n mal in Zwischenräumen von je m Jahren erfolgende und verzinslich

angelegte Rente r erlangt am Ende ihres Eingehens den Summenwert

$$K = \frac{r(1{,}0\,p^{mn} - 1)}{1{,}0\,p^{m} - 1}.$$

Beweis: Eine vor mn Jahren am Beginn der Zwischenzeit stehende ewige Periodenrente mit m jährigen Zwischenräumen war damals wert

$$\frac{r}{1{,}0\,p^{m} - 1};$$

jetzt, mn Jahre später, beträgt der Wert derselben

$$\frac{r}{1{,}0\,p^{m} - 1} \cdot 1{,}0\,p^{mn}.$$

Eine jetzt beginnende ewige Periodenrente mit m jährigen Zwischenräumen ist wert

$$\frac{r}{1{,}0\,p^{m} - 1}.$$

Die Differenz zwischen beiden Ausdrücken ergibt offenbar den gesuchten Wert für das Stück der Rente von 0 bis nm Jahren. Derselbe beziffert sich zu

$$\frac{r \cdot (1{,}0\,p^{mn} - 1)}{1{,}0\,p^{m} - 1}.$$

Beispiel: Ein haubarer Buchenbestand liefert bei langsamer Verjüngung in 5 Perioden zu je 5 Jahren jedesmal 60 fm à 7 Mark für 1 ha, also allemal 420 Mark. Was ist der Wert dieser Einnahmen am Schluss der Verjüngungszeit, mit 3% Zinseszinsen berechnet?

Auflösung: Der Faktor der 5jährigen Periodenrente ist laut Tafel III = 6,2785; es ergibt sich also zunächst $6{,}2785 \cdot 420 = 2636{,}97$. Dieser Betrag ist noch zu multiplizieren mit $1{,}03^{25} - 1$, oder 1,0938. Das Resultat ist daher $2636{,}97 \cdot 1{,}0938 = 2884{,}32$ Mark.

§ 28 *d*) Anfangswerte aufhörender periodischer Renten.

Eine in Zwischenräumen von m Jahren und im ganzen nmal erfolgende Rente r hat m Jahre vor dem Bezug der ersten Rente, d. h. im Anfangszeitpunkt, den Wert

$$K = \frac{r(1{,}0\,p^{mn} - 1)}{1{,}0\,p^{mn}(1{,}0\,p^{m} - 1)}.$$

Beweis: Diese Formel folgt unmittelbar aus der im vorigen § entwickelten durch einfache Diskontierung auf mn Jahre. Man kann den Wert der in Frage stehenden Rente auch ermitteln als die Differenz zwischen einer jetzt beginnenden periodischen unendlichen Rente und dem Wert einer ebensolchen, die erst in mn Jahren ihren Anfang nimmt und daher den mn jährigen Vorwert der ersteren bildet.

Erster Rente ist wert: $\frac{r}{1{,}0p^m - 1} = \left(\frac{r}{1{,}0p^m - 1}\right) \frac{1{,}0p^{mn}}{1{,}0p^{mn}}$

Letztere Rente ist wert: $\frac{\frac{r}{1{,}0p^m - 1}}{1{,}0p^{mn}} = \frac{r}{(1{,}0p^m - 1)\,1{,}0p^{mn}}$

Die Differenz ist mithin: $\frac{r(1{,}0p^{mn} - 1)}{1{,}0p^{mn}(1{,}0p^m - 1)}$

Bei praktischer Lösung von Fällen dieser Art multipliziert man r mit dem um 1 verminderten mn jährigen Nachwertsfaktor, das Produkt wiederum mit dem Periodenrentenfaktor des Zeitraumes m, sowie dem Vorwertsfaktor von mn.

Beispiel: In einem Buchenbestand darf seitens eines Berechtigten vom 50. Jahr ab bis zum Beginn der Verjüngung (100 Jahre) alle 5 Jahre Laubstreu gerecht werden, deren Ertrag für 1 ha allemal auf einen Nettowert von 10 Mark geschätzt wird. Wieviel ist diese Nutzung im 30jährigen Alter des Bestandes für 1 ha wert und zwar a) für eine Umtriebszeit, b) für alle Zukunft bei Annahme eines Umtriebs von 120 Jahren? Zinsfuss 3 %.

Auflösung: In die Formel

$$K = \frac{r(1{,}0p^{mn} - 1)}{1{,}0p^{mn}(1{,}0p^m - 1)}$$

werden folgende Werte einzusetzen sein: $r = 10$ Mark, $m = 5$ Jahre, $n = 11$, $p = 3$ %.

Da die erste Rente im Jahr 50 beginnt, so wäre der Anfang der Zwischenzeit das Jahr 45 und die Rente würde bis zum Jahr 100 (einschliesslich) 11 mal erfolgen. Es wäre also:

$$r \cdot 1{,}0p^{mn} - 1 = 10 \cdot 1{,}03^{5 \cdot 11} - 1 = 10 \cdot 4{,}0821 = 40{,}821.$$

Dies multipliziert mit $\frac{1}{1{,}03^5 - 1}$ oder 6,2785 ergibt 256,29 Mark, davon der Vorwert auf mn Jahre gesucht mit $\frac{1}{1{,}03^{55}} = 0{,}1968 \cdot 256{,}29 = 50{,}44$ Mark. Dieser Betrag stellt den Wert der Nutzung für das Jahr 45 dar.

Um denselben auf das Jahr 30, wie gefordert ist, zu bringen, ist noch Multiplikation mit dem Vorwertsfaktor für 15 Jahre = 0,6419 erforderlich, welche 32,38 Mark ergibt. (Statt dessen hätte man auch sogleich den 55 + 15 = 70jährigen Vorwert 0,1263 . 256,29 = 32,37 Mark berechnen können. Beide Resultate differieren nur um eine Dezimale.)

Soll die Entschädigung für alle Zukunft berechnet werden, so ist der Wert von 32,37 Mark als Betrag einer alle 120 Jahre wiederkehrenden Periodenrente aufzufassen und es würde sich ein Kapitalwert ergeben von

$$32{,}37 \left(1 + \frac{1}{1{,}03^{120} - 1}\right) = 32{,}37 \,.\, 1{,}0297 = 33{,}33 \text{ Mark.}$$

Der geringe Unterschied zwischen dem Wert der Nutzung für nur eine und dem für die Umtriebszeiten der gesamten Zukunft (33,33—32,37 =) 0,96 Mark zeigt sehr deutlich, wie gering die bei langen Umtrieben dem Ertrage des ersten Umtriebs folgenden Erträge der späteren Zeiten sich herausstellen.

§ 29. 3. Verwandlung periodischer Renten in jährliche Renten.

In vielen Fällen ist es von Wert, eine rein periodisch eingehende Rente mit einer Jahresrente in Vergleich bringen zu können. Dazu hat man den Kapitalwert der periodischen Rente zu ermitteln, dessen jährliche Zinsen alsdann die Jahresrente darstellen.

Im formelmässigen Ausdruck würde sich die Erledigung der Aufgabe folgendermaßen gestalten:

α) Bei Beginn der Zwischenzeit. Der Kapitalwert einer solchen Rente R ist, wie in § 24 gezeigt wurde,

$$K = \frac{R}{1{,}0p^n - 1}.$$

Dieser Betrag ist offenbar gleich dem Kapitalwert einer, der Periodenrente entsprechenden Jahresrente r, nämlich $= \frac{r}{0{,}0p}$.

$$\text{Aus } \frac{R}{1{,}0p^n - 1} = \frac{r}{0{,}0p} \text{ folgt } r = \frac{R \,.\, 0{,}0p}{1{,}0p^n - 1}.$$

(Mittelst derselben Formel wird, wie in § 25 gezeigt wurde, eine nach n Jahren nur einmal erfolgende Rente in eine n malige Rente verwandelt.)

β) Ganz analog verfährt man, wenn die Rente R zum erstenmal nach m Jahren, sodann aber alle n Jahre eingeht. Man stellt den Kapitalwert nach der Formel

$$K = \frac{R \,.\, 1{,}0\,p^{n-m}}{1{,}0\,p^{n} - 1}$$

fest; die jährlichen Zinsen hiervon sind

$$r = \frac{R \,.\, 1{,}0\,p^{n-m}}{1{,}0\,p^{n} - 1} \,.\, 0{,}0\,p.$$

γ) Erfolgt aber die Periodenrente zum erstenmal augenblicklich und dann alle n Jahre, so ist ihr Kapitalwert

$$K = \frac{R \,.\, 1{,}0\,p^{n}}{1{,}0\,p^{n} - 1}$$

und es sind davon die jährlichen Zinsen

$$r = \frac{R \,.\, 1{,}0\,p^{n}}{1{,}0\,p^{n} - 1} \,.\, 0{,}0\,p.$$

(Mittelst derselben Formel ist eine einmalige, jetzt erfolgende Rente in eine n malige jährliche Rente zu verwandeln, wie in § 26 gezeigt wurde.)

Die Lösung von Aufgaben, welche die Verwandlung periodischer Renten in Jahresrenten zum Gegenstand haben, kommt in der forstlichen Praxis öfters vor; namentlich ist dies bei Berechnung von Durchschnittserträgen des sogenannten aussetzenden Betriebes der Fall. Der Laie pflegt sehr oft bei Lösung solcher Aufgaben den arithmetischen Durchschnitt zu nehmen. Wenn z. B. 1 ha Niederwald im 30jährigen Umtrieb jedesmal 720 Mark erträgt, so pflegt man zu sagen, der durchschnittliche Jahresertrag sei 24 Mark. In Wirklichkeit entspricht bei 3 % Zinseszinsen jene 30jährige Periodenrente von 720 Mark einem Kapital von $0{,}7006 \,.\, 720 = 504{,}43$ Mark; hiervon sind aber die einjährigen Zinsen nur $0{,}03 \,.\, 504{,}43 = 15{,}13$ Mark. Also wäre letzteres der wahre jährliche Durchschnittsertrag.

§ 30. D. Verrechnung der Erträge und Kosten.

Die Operationen der Waldwertrechnung haben es mit der Feststellung von Werten zu tun, deren Höhe stets abhängig ist von den Einnahmen und Ausgaben, oder Erträgen und Kosten.

A. Die Einnahmen oder Erträge lassen sich in mehrere Abteilungen trennen:

1. Haupt- oder Holznutzungen, zu denen auch die Rindennutzung gerechnet wird.

Man unterscheidet zwischen Haubarkeits- oder Abtriebsnutzungen, sowie Zwischennutzungen (Ausläuterungen, Durchforstungen etc.).

Für die Festsetzung der Materialerträge sind vor allem die sogenannten Ertragstafeln zu benutzen, deren Aufstellung in der neueren Zeit namentlich von den deutschen forstlichen Versuchsanstalten eifrig betrieben wird. Es liegen bereits ausführliche Ertragstafeln für die Fichte von Baur, 2. und 3. Auflage von Lorey bearbeitet, sowie von Schwappach, für die Kiefer von Weise, von Schwappach und von Vorkampf-Laue, für die Tanne von Lorey, sowie von Schuberg, endlich auch von Eichhorn, für die Buche von Baur, von Schwappach, Schuhberg und von Grundner, für die Eiche von Schwappach und Wimmenauer, für Erle und Birke von Schwappach vor. Für Mittelwaldungen hat Schuberg, dann die badische Forstdirektion in den Hilfstafeln für Forsteinrichtung 1912 einiges Material veröffentlicht. Ebenso enthalten die Hilfstafeln für Forsttaxatoren von Burckhardt ganz wertvolle Anhalte, insbesondere auch Angaben über Durchforstungserträge. Bezüglich der letzteren liegen auch brauchbare Mitteilungen von Danckelmann vor. Eine Zusammenstellung der Ertragstafeln für Birke, Buche, Eiche, Erle, Fichte, Kiefer, Tanne hat Schwappach 1912 erscheinen lassen.

Die Ertragstafeln geben die Normalerträge an, welche mehr oder weniger ideal sind und infolgedessen für die Verwendung zu Zwecken der Waldwertrechnung noch lokaler Modifikationen bedürfen. — Noch besser ist die Aufstellung besonderer Lokalertragstafeln für enger begrenzte örtliche Gebiete.

Übersichten über Holzerträge bieten auch die Forstkalender, unter denen für deutsche Verhältnisse besonders der Forst- und Jagdkalender von Neumeister und Retzlaff zu empfehlen ist.

Alle Angaben der Ertragstafeln müssen nach lokalen Sätzen in die üblichen und gewöhnlichen Sortimente zerlegt werden, um hiernach für die Preisberechnung benutzt werden zu können.

2. Nebennutzungen. Hierher gehören Bodenstreu, Gras, Baumfrüchte (Mast, Sämereien), Futterlaub, Erträge des landwirtschaftlichen Vor- und Zwischenbaues, Steine und Erden, Erträge der Jagd. Bezüglich der Jagdnutzungen könnte man sagen, dass dieselben nicht gerechnet zu werden brauchten, insofern der Wildstand die Rente des Waldes eher vermindert, als erhöht. Es ist ganz richtig, dass indirekt der Wildstand durch Beschädigung der Kulturen und Stangenhölzer mehr kosten kann als er einbringt; jedenfalls muss aber ein etwaiger Geldertrag desselben um deswillen in Rechnung gestellt werden, weil seine Nachteile oder Kosten, wenn auch verdeckt, doch in der Rechnung zur Geltung kommen, und zwar infolge des vermehrten Aufwandes für Kultur und Pflege, sowie auch teilweise infolge einer Verminderung der Erträge.

Für die Bemessung der Einnahmen aus den Nebennutzungen kann nur lokale Statistik das erforderliche Material liefern, welches zu beschaffen der Praxis bei geordneter Buchführung keine nennenswerten Schwierigkeiten bereitet.

Was die Preise der Forstprodukte anlangt, mit-

telst deren die Erträge als Einnahmen in die Rechnung einzuführen sind, so ist es bei unseren forstlichen Rechnungen gewiss ein Übelstand, dass wir nicht ausschliesslich mit den Jetzterträgen zu rechnen haben, sondern auch mit denen der Zukunft. Jedenfalls befinden sich aber die Taxatoren von landwirtschaftlichem oder gewerblichem Besitz, welche den Kapitalwert von solchem nach seiner Rente brechnen, in der gleichen Lage. Auch sie diskontieren ja selbst bei Anwendung des sogenannten Rentierungswertes die bis in die fernste Zukunft zu erwartenden Erträge auf die Gegenwart, wie sich aus § 23 ergibt!

Es bleibt in keinem Falle etwas anderes übrig, als die Preise der Gegenwart zugrunde zu legen und zwar nicht gerade die momentanen Preise, die möglicherweise infolge der unvermeidlichen Schwankungen gerade ungewöhnlich hoch, oder ungewöhnlich tief stehen können, sondern vielmehr die nach den Durchschnitten einer Reihe von Jahren sachgemäss ausgeglichenen Preise.

Wir haben gesehen, dass die Wahl des Zinsfusses, nach welchem die forstlichen Wertsberechnungen ausgeführt werden sollen, mit durch die Frage bedingt ist, ob Ertragserhöhungen, bezw. Preissteigerungen in Aussicht stehen. Ist dies nach Maßgabe des seitherigen Verlaufes der Preisbewegung zu erwarten, so liegt für uns darin die Aufforderung, einen entsprechend niedrigen Zinsfuss zu wählen, durch welchen jener Aussicht auf eine Steigerung der Rente am besten Rechnung getragen wird.

Liegt die Aussicht auf eine solche Werts- beziehungsweise Preissteigerung nicht vor, so haben wir keinen Grund, einen niedrigeren Zinsfuss zu wählen, wie z. B. bei Wertsberechnung mancher Berechtigungen (z. B. Brennholzberechtigungen, Weideservituten).

Wären in einzelnen konkreten Fällen ungewöhnliche (akute) Steigerungen der Preise zu erwarten, so

würden dieselben durch Annahme entsprechend höherer Sätze, als es die gegenwärtigen sind, zu berücksichtigen sein. Die Anlage einer Strasse, einer Eisenbahn oder die Begründung holzkonsumierender Gewerbe könnte unter Umständen eine solche Maßregel rechtfertigen.

B. Die Kosten oder Ausgaben der Waldwirtschaft zerfallen wesentlich in die Kosten für Verwaltung und Forstschutz, sowie Kontrolle, Direktion, Kassenwesen, Betriebseinrichtung, Unterhaltung von Gebäuden. Diese Kosten fasst man wohl auch unter dem Ausdrucke „Verwaltungskosten" im ganzen zusammen; auch scheidet man den „Personalaufwand" besonders aus. Weiter kommen die eigentlichen Betriebskosten, nämlich die Ausgaben für Kulturen, Begrenzung, Wegebau, endlich Steuern und Lasten in Betracht.

Von den Steuern kann nur die Grundsteuer in Frage kommen, wenn dieselbe, wie dies in manchen Staaten der Fall ist, den Charakter einer Reallast hat und ganz unabhängig von dem faktischen Ertrag des Bodens entrichtet wird. Erscheint als sog. Grundsteuer die Besteuerung des Einkommens aus Grund und Boden, analog wie diejenige des Einkommens aus Kapitalbesitz, so ist sie keine besondere Last des Grundbesitzes. — In Preussen ist die Grundsteuer als Staatssteuer aufgehoben, bezw. „ausser Hebung gesetzt"; dieselbe besteht aber als Kommunal-, Kreis- und Provinzialsteuer fort.

Zu den Lasten des Grundbesitzes sind u. a. die Ausgaben für die Arbeiterversicherung zu rechnen. Bei der verhältnismässig geringen Verwendung menschlicher Arbeitskraft in dem forstlichen Betrieb sind dieselben nicht von Belang; in der preussischen Staatsforstverwaltung betrugen sie 1905 nach der Statistik des Deutschen Forstvereins durchschnittlich nur 28 Pf., im Königreich Sachsen etwa 76 Pf. für 1 ha Waldfläche.

Die Ernte- und Gewinnungskosten, hauptsächlich

Hauer-, Schäler- und Rückerlöhne, zieht man zur Erlangung wirklicher Nettoerlöse alsbald von den Preisen ab.

Was die den Rechnungsausführungen zugrunde zu legenden Ausgaben für den eigentlichen Betrieb anlangt, so sind dieselben nach örtlichen Anhalten sehr leicht zu beurteilen. Auch der Personalaufwand lässt sich in korrekter Weise nur nach den Zahlen einzelner Reviere festsetzen; je nach deren Grösse und der parzellierten, oder mehr zusammenhängenden Lage pflegt derselbe ungemein zu variieren. Auch hat auf die Höhe desselben die Art der Organisation des Forstdienstes einen gewissen Einfluss.

Im Königreich Preussen finden sich nach einigen dem Verfasser zur Verfügung stehenden Mitteilungen als Personalaufwand für den Durchschnitt der Staatsforsten der gesamten Monarchie für 1 ha: 1868 2,8 Mk., 1878 3,7 Mk., 1888 4, 1 Mk., 1898 5,2 Mk., 1901 5,6 Mk., 1903/5 5,07 Mk. [1]).

Für Thüringische Verhältnisse ergaben sich dem Verfasser für die letzten Jahre die Zahlen von rund 7—8 Mark Personalaufwand, für die sächsische Staatsforstverwaltung sogar über 11 Mark für 1 ha.

Bei der Waldwirtschaft werden erhebliche Quoten des Bruttoertrages von den Ausgaben absorbiert. In den preussischen Staatsforsten ergibt sich a. a. O. als Reinertrag folgender Prozentsatz der Gesamteinnahmen: 1868 = 43 %, 1878 = 35 %, 1888 = 45 %, 1910 = 47 %.

Für Thüringische Verhältnisse ergeben sich als Reinertrag 60—70 %, in einigen Staaten noch etwas höhere Quoten des Bruttoertrages, im Königreich Sachsen beträgt derselbe 1910 = 59 % des Bruttoerlöses.

Wertvolle Zahlen über die Ausgaben der Forstverwaltungen liefern die „Mitteilungen des Deutschen

[1]) Für 1868—1888 berechnet nach „Amtlichen Mitteilungen aus der Abteilung für Forsten des königl. preuss. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten“, für die späteren Jahrgänge nach privater Mitteilung von maßgebender Stelle.

Forstvereins“ zum ersten Male in Nr. 3 vom Jahre 1903 S. 35 ff.

Auf alle Fälle gehört es zur Anfertigung einwandfreier Rechnungen, bei denen wir uns keiner Täuschung hingeben wollen, dass alle Ausgaben gebührend berücksichtigt werden und dass nichts unbeachtet bleibt, was die Wirtschaft belastet. Auf der anderen Seite wollen wir aber auch alle Einnahmen berechnet wissen. Bei der Anwendung der Zinseszinsen ziehen wir die werbende Eigenschaft des Geldes in vollem Maß in Betracht und berechnen Gewinne von demselben, welche nur unter günstigen Voraussetzungen zu erwarten sind. Auf diese Weise erscheinen die Nachwerte der Ausgaben, welche beispielsweise einen Bestand bis zu seiner Abtriebszeit belasten, verhältnismässig hoch. Dies bedingt neben der Annahme eines mässigen Zinsfusses, bei welchem sich jene, im hohen Grad vorausgesetzte werbende Eigenschaft des Geldes auch wirklich realisieren lässt, andererseits auch, dass alle irgend wahrscheinlichen Nutzungen und Erträge in Rechnung gestellt werden. Dass der Käufer eines Waldes, der die berechnete Summe für denselben bezahlte, oft ein glänzendes Geschäft machte, hat seinen Grund meistens wesentlich mit darin, dass die Taxatoren bei Veranschlagung der Nutzungen nur zu sehr gewohnt waren, eine minder einträgliche Nutzung, auch wohl keinen zweckmässigen Nutzungsplan zugrunde zu legen, so dass der Käufer durch spekulativen Betrieb und sorgfältige Ausnutzung sich einen höheren Ertrag als den vorausgesetzten zu verschaffen wusste, auch wohl von dem allgemeinen Steigen der Holzpreise profitierte.

III. Ausführung der Waldwertrechnungen.

A. Ermittelung von Bodenwerten.

§ 31. a) Bodenkostenwert.

Von einem eigentlichen Produktionswert kann man bei Grund und Boden wohl nicht reden. Wir können also unter dem Bodenkostenwert nur denjenigen Wert verstehen, der von dem Besitzer eines Bodens selbst aufgewandt wurde, um sich in den Besitz desselben zu setzen und ihn in den gegenwärtigen Zustand zu bringen.

Die Berechnung würde in jedem Falle so anzulegen sein, dass derjenige Wert festzustellen wäre, um welchen der Verkauf seitens des Waldbesitzes realisiert werden könnte, ohne dass derselbe dabei direkten Schaden erleiden würde.

G. Heyer versteht in seiner Waldwertrechnung speziell unter diesem Bodenkostenwert die Summe der Ausgaben, die zur Erlangung eines kulturfähigen Waldbodens aufzuwenden sind. Dieselben zerfallen:

a) in das Kapital, das zum Ankauf oder zur Herstellung des Bodens erforderlich war;

b) in den Aufwand für Urbarmachung;

c) in die Summe der aufgelaufenen Zinsen.

Die algebraische Berechnung gestaltet sich mit Hilfe der Ermittelung von Nachwerten und Rentenendwerten meist sehr einfach.

Wie bereits angedeutet, ist die Voraussetzung für Bestimmung von Bodenkostenwerten die, dass der Verkäufer den Preis wissen will, zu dem er verkaufen darf, ohne Schaden zu erleiden. Der Bodenkostenwert würde ihm also unter allen Umständen einen Minimalwert darstellen. Er würde sich aber bei blosser Ermittelung und Anwendung dieses Kostenwertes einer Einseitigkeit schuldig machen, da es auf der Hand liegt, dass der Boden nach Maßgabe des ihm innewohnenden Ertragsver-

mögens, welches wir kennen lernen, wenn wir die zu erwartenden Erträge einschätzen, einen ganz anderen wirklichen Wert haben kann, als uns der immerhin vielleicht nur zufällige Aufwand, welchen der Erwerb und die Herstellung veranlasst haben, finden lassen würde.

§ 32. b) Bodenverkaufswert.

Der Bodenverkaufswert gibt uns denjenigen Wert an, welcher dem Boden nach Maßgabe der Resultate wirklicher Verkäufe anderer analoger Waldbodenflächen beizumessen ist (ortsüblicher Preis).

Die Anwendung dieser Methode ist an die Voraussetzung geknüpft, dass wirklich ausgeführte Verkäufe in hinlänglicher Anzahl vorliegen, so dass sich aus denselben angemessene Durchschnittspreise, und zwar getrennt nach Bonitäten, berechnen lassen.

Leider existieren solche Erfahrungssätze über die Verkaufspreise von Waldboden in recht vielen Gegenden Deutschlands nicht — sehr häufig schon aus dem einfachen Grunde, weil öfters der gesamte Waldbesitz sich in der Hand des Staates, der Gemeinden oder grosser Privaten befindet und Veräusserungen zu den Seltenheiten gehören.

Selbst bei Vorhandensein genügender Anhaltspunkte für die Anwendung wirklicher Verkaufspreise auf die Berechnung analoger Bodenpartien ist als ein gewichtiges Bedenken gegen die allgemeine Anwendung dieser Methode hervorzuheben, dass der in einzelnen Fällen erzielte Kaufpreis durchaus nicht immer denjenigen Wert des Bodens repräsentiert, der sich nach dem Grade des Nutzens ergibt, den die Verwendung desselben zur Holzproduktion in Aussicht stellt.

Wenn ein Waldbesitzer Waldboden verkauft, z. B. zur Umwandlung in Agrikulturgelände, zu Bauplätzen, so würde die Anwendung der Preise, die für derartige Terrains ortsüblich sind, ganz am Platze sein, da hier der Wert

des Bodens, den derselbe bei forstlicher Benutzung in Aussicht stellt, nicht ausschlaggebend sein kann, sondern in vielen Fällen weit hinter dem lokalen Verkaufswert zurückstehen wird.

Umgekehrt wäre es vom Standpunkte des Waldbesitzers als Ankäufers von Agrikulturboden, der zum Holzanbau bestimmt ist, ein Fehler, wenn er lediglich nach dem Verkaufswert, den solcher Boden vielleicht als landwirtschaftlicher Kulturboden hat, den Ankauf bewirken wollte. Dieser Preis könnte leicht höher stehen, als der Boden sich bei forstlicher Benutzung rentieren würde, wenn auch bisweilen (bei kargen Aussenfeldern, die wegen ihrer Abgelegenheit landwirtschaftlich schwer zu bewirtschaften sind) umgekehrt der Wert als Waldboden höher sein könnte, als der ortsübliche (vom Standpunkt der Landwirtschaft bemessene) Verkaufspreis.

Die tatsächlich gezahlten Waldbodenpreise beziffern sich sehr verschieden; viele Angaben aus früherer Zeit sind auch veraltet.

Nach „Preussens Landwirtschaftliche Verwaltung 1884 bis 1887, Abschnitt die Forstverwaltung", Berlin 1888, S. 129, hat für die in den genannten Jahren erfolgten Ankäufe von Waldboden (ca. 25 000 ha) ein durchschnittlicher Ankaufspreis von 218 Mark für 1 ha bezahlt werden müssen. (Minimum 48 Mark im Regierungsbezirk Bromberg, Maximum 333 Mark in der Provinz Schleswig-Holstein.) Für die Jahre 1867 bis 1892 ergibt sich nach von Hagen-Donner, Forstliche Verhältnisse Preussens, 3. Aufl., Bd. I, S. 145 sogar nur ein durchschnittlicher Ankaufspreis von 167 Mark für 1 ha.

In den Thüringischen Ländern werden nach den vielen Erfahrungen des Verfassers Waldbodenpreise von 200 bis 600, selbst 800 Mark für 1 ha angelegt. Hier sind allerdings die Holzpreise und Forsterträge meist hoch und ebenso die Werte des landwirtschaftlich benutzten Bodens nicht gerade niedrig.

c) Bodenerwartungswert.

§ 33. 1. Begriff und Verfahren.

Begriff. Der Bodenerwartungswert ist die Summe der Jetztwerte aller von einem Boden zu erwartenden Einnahmen, abzüglich der Jetztwerte aller auf jenen Einnahmen ruhenden Produktionskosten und Lasten.

Verfahren. A. Berechnung der Jetztwerte der Einnahmen.

a) Haubarkeitsnutzungen. Bedeutet A_u die Grösse des Haubarkeitsertrages bei Annahme der Umtriebszeit u, so ist der Jetztwert sämtlicher bis in die fernste Folgezeit eingehenden und alle u Jahre sich wiederholenden gleich grossen Haubarkeitserträge nach der Periodenrentenformel

$$= \frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1}.$$

b) Zwischennutzungen. Dieselben lassen sich ähnlich behandeln wie die Haubarkeitsnutzungen, insofern z. B. eine Durchforstung auch als eine ewige Rente, welche alle u Jahre eingeht, angesehen werden kann, nur mit dem Unterschied, dass dieselbe das erste Mal nicht nach u Jahren, sondern schon früher eingeht. Stellen D_a, D_b . . . D_q Zwischennutzungserträge vor, die in den Jahren a, b, ... q eingehen und sich dann alle u Jahre wiederholen, so werden dieselben zunächst auf den Zeitraum u hinausgeführt und die erlangten u—a-, u—b-, oder u—q-jährigen Nachwerte mit Hilfe der Periodenrentenformel kapitalisiert. Es stellen sich deren Jetztwerte als

$$\frac{D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a}}{1{,}0\,p^u - 1}, \quad \frac{D_b \,.\, 1{,}0\,p^{u-b}}{1{,}0\,p^u - 1}, \quad \frac{D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q}}{1{,}0\,p^u - 1}$$

heraus. Der Nenner aller dieser Werte ist gemeinschaftlich, wodurch sich der Ausdruck etwas vereinfachen lässt.

c) Nebennutzungen. Dieselben werden genau so aufgefasst wie die Holznutzungen. Auch sie wiederholen sich als ewige Periodenrenten, falls man nicht annehmen

kann, dass sie jährlich in ziemlich gleicher Höhe eingehen. Ist letzteres der Fall, so wäre der Kapitalwert N der jährlichen Revenue r zu finden als $N = \frac{r}{0{,}0\,p}$. Wenn möglich wird man zur Vereinfachung der Rechnung diesen Weg einschlagen. Er ist der bequemste und lässt sich ohne Bedenken benutzen, wenn man für einen grösseren Waldbesitz die Rechnung zu führen hat, und wenn schon seit einer Reihe von Jahren über die eingegangenen Nebennutzungserträge Nachweisungen vorliegen, aus denen sich leicht eine Durchschnittsberechnung bilden lässt.

Ist dies nicht der Fall, so erscheint jede Nebennutzung ebenfalls als periodische ewige Rente, ihr Wert wird auf das Jahr u prolongiert und sodann als der einer, für den Beginn der Zwischenzeit zu berechnenden Periodenrente ermittelt

$$= \frac{r_q \cdot 1{,}0\,p^{u-q}}{1{,}0\,p - 1}.$$

Manche Nebennutzungen gehen innerhalb einer Umtriebszeit eine Reihe von Jahren hindurch ein, z. B. der Ertrag für Grasnutzung, desgleichen die Rente des landwirtschaftlichen Zwischenbaues in einer gewissen Jugendperiode, hingegen die Benutzung von Baumfrüchten in einer Reihe von höheren Jahren des Bestandeslebens bis zum Abtrieb. Solche Renten welche n mal erfolgen, sind auf das Ende der Eingangszeit (q) mittelst der Rentenendwertsformel zu bringen, sodann auf das Jahr u zu prolongieren und es ist sodann der Kapitalwert nach der Periodenrentenformel zu ermitteln

$$K = \frac{r}{0{,}0p}\left[\frac{(1{,}0\,p^n - 1)\,(1{,}0p^{u-q})}{1{,}0p^u - 1}\right].$$

Geht die Einnahme r in gleicher Grösse in Zwischenräumen von m Jahren n mal ein, so ist ihr Wert nach § 27 für den Zeitpunkt des Aufhörens (q) als

$$\frac{r\,(1{,}0\,p^{mn}-1)}{1{,}0\,p^{m}-1}$$

zu veranschlagen. Dieser Betrag ist alsdann auf den Zeitpunkt u zu prolongieren und nun als eine periodische ewige Rente für den Beginn der Zwischenzeit zu berechnen. Die Form dafür wäre

$$K=\frac{r\,(1{,}0\,p^{mn}-1)}{1{,}0\,p^{m}-1}\cdot\frac{1{,}0\,p^{u-q}}{1{,}0\,p^{u}-1}.$$

B. Berechnung der Jetztwerte der Ausgaben.

a) Kulturkosten. Nimmt man an, dass zur Begründung eines Bestandes zu Anfang jeder Umtriebszeit der Betrag c ausgegeben wird, so ist der Jetztwert sämtlicher Kulturkosten (das sogenannte Kulturkostenkapital)

$$C=\frac{c\,.\,1{,}0\,p^{u}}{1{,}0\,p^{u}-1}\left(\text{oder auch } c+\frac{c}{1{,}0\,p^{u}-1}\right).$$

Wäre der Kulturkostenaufwand für den ersten Umtrieb ein anderer, als derjenige für die späteren Umtriebszeiten, so wäre, wenn der erstere c, der letztere c^1 genannt wird, das Kapital

$$=c+\frac{c^{1}}{1{,}0\,p^{u}-1}$$

zu setzen. Dies Verhältnis würde unter Umständen eintreten können, insbesondere bei Mittel- und Niederwald, bei welchen für die späteren Umtriebe nur Rekrutierungskosten in Betracht kommen.

Würden die Kosten nur bei der ersten Anlage verausgabt und wäre anzunehmen, dass dieselben bei den späteren Umtrieben wegfallen, z. B. weil der Bestand natürlich verjüngt werden könnte, so würde der Ausdruck für das Kulturkostenkapital einfach = c sein und

$\frac{c}{1{,}0\,p^{u}-1}$ wegfallen.

b) Jährliche Kosten. Dieselben, bestehend in den Oberaufsichts-, Verwaltungs- und Schutzkosten, dem Auf-

wand für Wegebau, für Gebäudeunterhaltung, Grundsteuern, Lasten etc. seien = v; man nimmt an, dass sie fortdauernd in gleicher Höhe verausgabt werden. Der ihnen entsprechende Kapitalwert V ist alsdann $= \frac{v}{0{,}0\,p}$.

Die Summe aller Ausgaben ist also

$$\frac{c \,.\, 1{,}0\,p^u}{1{,}0p^u - 1} + V.$$

(Erntekosten werden von den Bruttoerlösen alsbald abgezogen.)

C. Formel für den Bodenerwartungswert. Aus der Vergleichung von A und B ergibt sich demnach folgender Ausdruck für den Bodenerwartungswert der Umtriebszeit u:

$$BE_u = \frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0\,p^{u-q}}{1{,}0\,p^u - 1} + N - \left(\frac{c \,.\, 1{,}0\,p^u}{1{,}0p^u - 1} + V\right)$$

oder

$$BE_u = \frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0\,p^{u-q} - c\,1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u - 1} + N - V.$$

Da wir den Wert

$$\frac{c \,.\, 1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u - 1}$$

auch in der Form

$$c + \frac{c \,.}{1{,}0\,p^u - 1}$$

ausdrücken können, so ist es tunlich, den obigen Ausdruck für BE noch etwas anders zu gestalten, indem wir sagen:

$$BE_u = \frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1} + N - (c + V).$$

Dieser Ausdruck ist für die Rechnung um eine Kleinigkeit bequemer, da wir das c nicht auf seinen Nachwert zu bringen nötig haben; diese Erleichterung ist jedoch ohne Belang und kann leicht störend wirken, weil c zweimal erscheint.

Die obige, mathematisch korrekte und unangreifbare Formel ist der von der Wissenschaft so ziemlich allgemein

akzeptierte Ausdruck für den wahren wirtschaftlichen Wert eines Waldbodens, bemessen nach seinem Ertragsvermögen, und es macht hierbei gar keinen Unterschied, ob derselbe bestanden ist, oder nicht, ebensowenig, ob wir es mit dem aussetzenden, oder dem jährlichen Betrieb zu tun haben.

Die Bezeichnungen, die unsere Formel enthält, rühren von G. Heyer her (siehe dessen Waldwertrechnung), welcher allerdings N (Kapitalwert der Nebennutzungen) nicht besonders einführt, sondern annimmt, dass D_a, D_q . . . . ebensowohl Zwischen- wie Nebennutzungen bedeuten könne; ihrem Wesen nach wurde sie zuerst von Oberförster Faustmann in der Form

$$B = \frac{E + rD - C\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - \frac{A}{0{,}0p}$$

aufgestellt (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1849, S. 443), wobei E den Abtriebsertrag, r D die Werte sämtlicher, auf das Ende der Umtriebszeit reduzierten Durchforstungen bedeutet.

Man kann nach dem Vorgange Faustmanns (a. a. O. S. 442), welcher alle Reineinnahmen der ersten Umtriebszeit in eine gleichgrosse jährliche Rente (Bodenrente) verwandelte, die Bodenerwartungswertsformel auch folgendermassen entwickeln:

Offenbar muss die, für eine Umtriebszeit u angesammelte Bodenrente, entsprechend den aufgelaufenen Zinsen des Bodenkapitals $= B^u\,(1{,}0\,p^u - 1)$, sämtlichen Reineinnahmen aus dem Boden, die derselbe während dieser Zeit geliefert hat, gleich sein. Es sind dies: der Abtriebsertrag mit den prolongierten Durchforstungen ($A_u + D_a\,1{,}0p^{u-a} + D_q\,1{,}0p^{u-q}$), abzüglich der vernachwerteten Kulturkosten ($-\,c\,1{,}0p^u$); dazu käme der Wert der Nebennutzungen für u Jahre, welcher sich, wenn der Kapitalwert derselben für alle Zeit $= N$ gesetzt wird, zu $N\,(1{,}0\,p^u - 1)$ berechnet. Abzuziehen wären endlich noch die Verwaltungskosten für u Jahre, entsprechend den u jährigen Zinsen des Ver-

waltungskostenkapitals = V $(1{,}0\,p^u - 1)$. Hiernach würde sich folgender Ansatz ergeben:

$$B_u\,(1{,}0p^u - 1) = A_u + D_a\,1{,}0p^{u-a} + D_q\,1{,}0p^{u-q} - c\,1{,}0p^u + N\,(1{,}0\,p^u - 1) - V\,(1{,}0\,p^u - 1).$$

Hieraus würde folgen:

$$B_u = \frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0p^{u-q} - c\,1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u - 1} + N - V;$$

also dem Bodenerwartungswert entsprechend.

Anmerkung 1. Die preussische „Anleitung zur Waldwertberechnung" führt alle Einnahmen eines Umtriebes nicht, wie oben geschehen, auf das Ende desselben, sondern auf den Anfang, zieht hiervon die Kulturkosten ab und erhält so den Wert der Produktion des ersten Umtriebes; der Wert der Erträge aller späteren Umtriebe findet sich sodann als Wert einer u jährigen Periodenrente des ersten Teils. Beide Ausdrücke werden summiert und wird von ihnen der Kapitalwert der jährlichen Ausgaben (V) abgezogen. In eine Formel gebracht, würde diese Regel sich folgendermaßen darstellen:

$$B_e = \frac{A_u}{1{,}0p^u} + \frac{D_a}{1{,}0p^a} + \frac{D_q}{1{,}0p^q} - c + \frac{\frac{A_u}{1{,}0p_a} + \frac{D_a}{1{,}0p_u} + \frac{D_q}{1{,}0p^q} - c}{1{,}0\,p^u - 1} - V.$$

Diese Form der Rechnung ist namentlich dann angezeigt, wenn die Erträge der späteren Umtriebe von denen des ersten abweichen, wie dies beispielsweise bei neu zu begründendem Nieder- oder Mittelwald der Fall sein würde.

In G. Heyers Waldwertrechnung (4. Auflage S. 65) wird darauf aufmerksam gemacht, dass diese Art der Rechnung einen gewissen Vorzug bietet, wenn der Bodenerwartungswert für verschiedene Umtriebszeiten derselben Betriebsart berechnet werden soll, indem alsdann die Diskontierung der verschiedenen Durchforstungserträge

$$\left(\frac{D_a}{1{,}0p_a}, \quad \frac{D_q}{1{,}0p_q} \ldots\right)$$

nur einmal vorgenommen zu werden braucht, während

bei Anwendung der zuerst gezeigten Form für jeden Umtrieb die Werte $D^a\ 1{,}0\,p^{u-a}$, $D\ 1{,}0\,p^{u-q}$ wechselnd sind.

Anmerkung 2. Da der Wert des Abtriebsertrages A^u nur in einem einzigen Ausdruck dargestellt wird, wie derselbe sich ohne weiteres für den Kahlschlagbetrieb ergibt, so hat man angenommen, die Formel eigne sich überhaupt nur für diesen Betrieb, nicht aber für die Form der Femelschlagwirtschaft. Dies ist nun keineswegs der Fall: man würde, um dieser Art der Gewinnung der Hauptnutzung Rechnung zu tragen, nur die sämtlichen, aus den verschiedenen Lichtungshauungen sich ergebenden Erträge analog den Durchforstungserträgen zu behandeln und dieselben mit Zinseszinsen bis auf den Zeitpunkt der Schlusshauung (Abtriebsschlag) zu prolongieren, hier aber mit dem Ertrag des Endhiebes zusammenzuziehen haben. Man könnte sich aber auch einfach die Hauungen als auf eine Reihe von Jahren in gleicher Höhe mit gleichen Intervallen verteilt denken und den Wert derselben als Endwert aufhörender periodischer Renten (nach § 27) für das Jahr u berechnen. Wenn z. B. der Gesamtabtriebsertrag eines ha Buchenhochwald zu 420 fm à 10 Mk. anzunehmen wäre, die Verjüngungsdauer 25 Jahre betrüge und innerhalb dieser Zeit etwa 6 mal (zuerst bei Beginn, zuletzt bei Schluss dieser 25 Jahre) gleichmässig gehauen würde, so hätte man den Kapitalwert einer, in Zwischenräumen von je 5 Jahren im ganzen 6 mal wiederkehrenden Rente von je 70 fm × 10 Mk. = 700 Mk. festzustellen, was rechnerisch keine Schwierigkeit bietet

$$K = \frac{r\,(1{,}0\,p^{mn} - 1)}{1{,}0\,p^{m} - 1}.$$

Hier wäre r = 700, m = 5, n = 6, also bei 3 %

$$K = 700 \,.\, \frac{1{,}03^{30} - 1}{1{,}03^{5} - 1}$$

$$700 \,.\, 1{,}427 \,.\, 6{,}278 = 6271 \text{ Mark.}$$

Für die ganze Verjüngungszeit eine jährlich gleich grosse Abnutzungsmasse und dem entsprechend einen,

n Jahre hindurch eingehenden, jährlich gleichen Ertrag anzunehmen, der nach der Rentenendwertsformel zu berechnen wäre, würde sich nur für kurze Verjüngungszeiträume empfehlen. Nach Maßgabe der in obigem Beispiel gewählten Zahlen würde sich eine, 25 Jahre hindurch andauernde jährliche Rente von $\frac{4200}{25} = 168$ Mk. ergeben, deren Endwert $\frac{168}{0{,}03}(1{,}03^{25} - 1)$, oder $168 \cdot 36{,}459 = 6125$ Mark wäre, also 146 Mark weniger, als im ersteren Falle.

Für die Kapitalisierung des auf einen gewissen Endpunkt bezogenen Gesamtwertes aller dieser Hauungen ist nun die Frage wichtig, von welchem Zeitpunkt ab die Verjüngung als erfolgt und somit der neue Periodenzeitraum als beginnend angesehen werden kann. Dies wäre weder der Zeitpunkt des Anhiebes, noch derjenige des Endhiebes, sondern das etwa in der Mitte liegende Jahr (= u), von welchem ab die erfolgte Begründung des entstandenen Jungwuchses gerechnet werden könnte. Auf diesen Zeitpunkt könnte man auch die, vor demselben erfolgten Nutzungen prolongieren und die nach demselben eingehenden diskontieren.

Anmerkung 3. Es ist schon früher vorgeschlagen und namentlich von Kraft (in der Schrift „Zur Praxis der Waldwertrechnung und forstlichen Statik“ S. 23 ff.) empfohlen worden, die Zwischennutzungserträge nicht speziell zu veranschlagen, sondern in einem gewissen Prozentsatz des Abtriebsertrages diesem letzteren zuzuschlagen; in der erwähnten Schrift hat Kraft für eine Reihe von Betriebsarten und Umtriebszeiten festgestellt, wie hoch sich die bis an das Ende der Umtriebszeit prolongierten Zwischennutzungserträge in einem Prozentsatz des Abtriebsertrages ergeben.

Dieser Anteil schwankt je nach der Holzart und der Höhe des Umtriebs, ist auch verschieden je nach der Art

der Wirtschaft und dem mehr oder weniger intensiven Betrieb der Durchforstungen. Die von Kraft a. a. O. angegebenen Zahlen stellen sich für 80- bis 100jährige Umtriebe:

bei Fichte auf 25—40% des Hauptertrags
„ Kiefer „ 30—45% „
„ Buche „ 35—50% „

bei Eiche für gewöhnlichen Hochwald mit 100- bis 200jährigem Umtrieb auf 50—70%, für Lichtungsbetrieb sogar auf 120—160% des Hauptertrages.

Ohne Zweifel bietet eine derartige summarische Veranschlagung für die Ausführung der Rechnungen mancherlei Vorteile, insbesondere bei einer mehr überschläglichen Ermittelung, wie sie für manche Zwecke genügt.

Da aber der Ertrag der Zwischennutzungen sehr von dem angewendeten Wirtschaftsverfahren abhängt, ist es nötig, daß der einzelne durch möglichst zahlreiche auf Grund wirklicher Ergebnisse angestellte Rechnungen sich darüber ein Urteil bildet, wie hoch sich der Anteil der Zwischennutzungen bei verschiedenen Verfahren stellt.

Ebenso hat Kraft a. a. O. die Faktoren für Feststellung des Kulturkostenkapitals $\left(\frac{1{,}0\,p^n}{1{,}0\,p^n - 1}\right)$ für verschiedene Zinsfüsse im voraus berechnet.

Anmerkung 4. Professor Nossek in Weisskirchen hat in der Österreichischen Vierteljahrsschrift 1906, S. 143 den Vorschlag gemacht, die Vernachwertung der Zwischennutzungswerte nicht mit dem forstlichen, sondern mit dem höheren landesüblichen Zinsfuss vorzunehmen. Das Gleiche schlägt er für die Berechnung des Verwaltungskosten- und Kulturkostenkapitals vor, indem er annimmt, dass alle diese Summen tatsächlich nicht mit dem forstlichen Zinsfuss im Betriebe, sondern ebensogut ausserhalb desselben in irgend einem anderen Unternehmen arbeiten könnten.

Auf diese Weise würden die Bodenwerte höher aus-

fallen und nach Ansicht des Urhebers mit den tatsächlich gezahlten Bodenpreisen besser im Einklang stehen, als es seither der Fall gewesen sei.

Es erscheinen diese Vorschläge nicht zweckmässig, da bei Annahme verschiedener Zinssätze der Willkür des Rechners ein ziemlicher Spielraum gewährt sein würde, durch welchen sich das Ergebnis der Rechnung je nach Wunsch beeinflussen liesse.

Anmerkung 5. Für die Berechnung der Bodenerwartungswerte des Nieder- und Mittelwaldes müssen wir, von der Begründung des Bestandes auf holzleerem Boden ausgehend, uns diejenigen Erträge konstruieren, welche von der ersten Nutzung an in einer, von u zu u Jahren steigenden Reihe eingehen und schliesslich in dem Normalertrage konstant bleiben. Bei Niederwald würde dieser Normalertrag meist schon bei dem 2. Abtrieb, also nach 2 u Jahren zu erwarten sein; bei Mittelwald würde man das Ansteigen der Erträge durch so viel u jährige Perioden annehmen müssen, als das Oberholz Altersklassen hat. Mit der letzten dieser Perioden wäre das Oberholz in normale Verfassung eingetreten und somit eine künftige Gleichheit der Erträge anzunehmen. Den letzteren würden für den Zeitpunkt der Bestandesbegründung die vollen Kosten derselben, für die späteren Umtriebe nur Rekrutierungskosten gegenüberstehen.

Diese Rechnung wäre nicht frei von Willkürlichkeiten; sie wird selten nötig werden, da schwerlich jemand Boden ankaufen dürfte, der alsbald bei dem Anbau zum Mittelwaldbetrieb bestimmt wird. Für vorhandenen Mittelwald könnte man zur Auffindung des Bodenwertes die periodische Rente desselben kapitalisieren und davon den Wert des bleibenden Oberholzvorrates abziehen. Ebenso wäre bei dauerndem Plenterwald (Femelwald) zu verfahren. Auf dieses Verfahren wird an anderer Stelle (Schlussanmerkung des § 40) zurückgekommen werden.

§ 34. 2. Beispiele.

Nach verschiedenen, der Praxis entnommenen Erfahrungen über Erträge und Kosten sollen hier einige Berechnungen von Bodenwerten solcher Betriebsarten vorgenommen werden, welche zu den gebräuchlicheren gehören.

a) 1 ha Fichtenhochwald II. Bonität, 80jähriger Umtrieb, Zinsfuss 3%.

A_u: 520 fm Nutzholz à 15 Mk. . . . . 7800 Mk.
130 Rm Derbbrennholz à 5 Mk. . . 650 „
für Reisig und Stockholz . . . . . 130 „
Sa. A_u 8580 Mk.

$D_{30} = 120$ Mk.; $D_{40} = 105$ Mk.; $D_{50} = 160$ Mk.; $D_{60} = 185$ Mk.

N = 10 Jahre hindurch von der Bestandsbegründung an jährlich 1 Mark für Grasnutzung,

c = 100 Mk.; v = 5 Mk.

A_u: . . . . . 8580 Mk.
Nachwert von $D_{30} = 120 \,.\, 1{,}03^{50} = 120 \,.\, 4{,}384 =$ 526 „
„ „ $D_{40} = 105 \,.\, 1{,}03^{40} = 105 \,.\, 3{,}262 =$ 343 „
„ „ $D_{50} = 160 \,.\, 1{,}03^{30} = 160 \,.\, 2{,}427 =$ 388 „
„ „ $D_{60} = 185 \,.\, 1{,}03^{20} = 185 \,.\, 1{,}806 =$ 334 „
„ „ $N = \frac{1}{0{,}03} (1{,}03^{10} - 1) \,.\, 1{,}03^{70} =$
$1 \,.\, 11{,}464 \,.\, 7{,}918 =$ . . . . . 91 „
Sa. der Einnahmen 10262 Mk.

Hiervon ab
$c \,.\, 1{,}0p^u = 100 \,.\, 1{,}03^{80} = 100 \,.\, 10{,}641 =$ 1064 Mk.
bleibt 9198 Mk.

Dies als 80jährige Periodenrente kapitalisiert
$= \frac{9198}{1{,}03^{80} - 1} = 9198 \,.\, 0{,}1037 =$ . . . . . 954 Mk.
davon ab
$\frac{v}{0{,}0p} = \frac{5}{0{,}03} =$ . . . . . 167 „
bleibt reiner Bodenwert 787 Mk.

(Die prolongierten Werte der Vorerträge würden hier 1682 Mk. betragen und mithin knapp 20 % des Abtriebsertrages von 8580 Mk. ausmachen.)

Bei Annahme eines Zinsfusses von nur 2 % berechnet sich mit den gleichen Ertrags- und Kostenansätzen ein Bodenwert von 2138 Mark.

b) 1 ha Fichtenhochwald V. Bonität, 80jähriger Umtrieb, Zinsfuss 3%.

A_u: 200 fm Nutzholz à 12 Mk.	2400	Mk.
50 Rm Derbbrennholz à 5 Mk. . .	250	„
für Reisig und Stockholz	130	„
Sa. A_u	2780	Mk.

$D_{30} = 80$ Mk.; $D_{40} = 100$ Mk.; $D_{50} = 120$ Mk.; $D_{60} = 170$ Mk.

N wie in Beispiel a.

$c = 120$ Mk.; $v = 5$ Mk.

	A_u:	2780	Mk.
Nachwert von	$D_{30} = 80 \cdot 1{,}03^{50} = 80 \cdot 4{,}384 =$	351	„
„ „	$D_{40} = 100 \cdot 1{,}03^{40} = 100 \cdot 3{,}262 =$	326	„
„ „	$D_{50} = 120 \cdot 1{,}03^{30} = 120 \cdot 2{,}427 =$	291	„
„ „	$D_{60} = 170 \cdot 1{,}03^{20} = 170 \cdot 1{,}806 =$	307	„
„ „	N (wie oben)	91	„
	Sa. der Einnahmen	4146	Mk.

Hiervon ab

$c \cdot 1{,}0p^u = 120 \cdot 1{,}03^{80} = 120 \cdot 10{,}641 =$	1277	Mk.
bleibt	2869	Mk.

Dies als 80jährige Periodenrente kapitalisiert

$= \frac{2869}{1{,}03^{80} - 1} = 2869 \cdot 0{,}1037 =$	298	„

davon ab

$\frac{v}{0{,}0p} = \frac{5}{0{,}03} =$	167	„
bleibt reiner Bodenwert	131	Mk.

(Die prolongierten Werte der Vorerträge würden in

diesem Falle 1366 Mk., somit knapp 50 % des Abtriebsertrages von 2780 Mk. betragen haben.)

c) 1 ha Buchenhochwald II. Bonität, 110jähriger Umtrieb, Zinsfuss 3 %.

A^u: 500 fm Derbholz à 8 Mk. und 200 Mk. für Reisig, der Anhieb erfolgt mit 100 Jahren und verteilt sich bis zum Jahr 120 auf 5 gleichmässige Hauungen à 100 fm, die in Zwischenräumen von je 5 Jahren wiederkehren.

$D_{40} = 36$ Mk.; $D_{50} = 100$ Mk.; $D_{60} = 120$ Mk.; $D_{70} = 110$ Mk.; $D_{80} = 300$ Mk.; $D_{90} = 400$ Mk.; $c = 20$ Mk., $v = 4$ Mk.

A_u: 5malige Rente von 840 Mk., alle 5 Jahre wiederkehrend, ist am Schluss wert (nach § 27)

$$\frac{840 \,.\, 1{,}03^{25} - 1}{1{,}03^5 - 1} \text{ also } 840 \,.\, 1{,}0938 \,.\, 6{,}2785 = 5769 \text{ Mk.}$$

Diese Summe wird vom Jahr 120 auf die Mitte des Verjüngungszeitraumes, also auf 10 Jahre zurück diskontiert.

Ihr Wert ist sodann $5769 \times 0{,}7441 =$ . . . . . 4293 Mk.

Nachwert von $D_{40} = 36 \,.\, 1{,}03^{70} = 36 \,.\, 7{,}9178 =$ 285 „

„ „ $D_{50} = 100 \,.\, 1{,}03^{60} = 100 \,.\, 5{,}8916 =$ 589 „

„ „ $D_{60} = 120 \,.\, 1{,}03^{50} = 120 \,.\, 4{,}3839 =$ 526 „

„ „ $D_{70} = 110 \,.\, 1{,}03^{40} = 110 \,.\, 3{,}2620 =$ 359 „

„ „ $D_{80} = 300 \,.\, 1{,}03^{30} = 300 \,.\, 2{,}4273 =$ 728 „

„ „ $D_{90} = 400 \,.\, 1{,}03^{20} = 400 \,.\, 1{,}8061 =$ 722 „

Sa. der Einnahmen 7502 Mk.

Hiervon ab

$c \,.\, 1{,}0\,p^u = 20 \,.\, 1\,03^{11} = 20 \,.\, 25{,}8282 =$ 517 Mk.

bleibt 6985 Mk.

Dies als 110jährige Periodenrente kapitalisiert gibt

$$\frac{6985}{1{,}03^{110} - 1} = 6985 \,.\, 0{,}0403 = \text{ . . . . . } 281 \text{ Mk.}$$

davon ab

$$\frac{v}{0{,}0\,p} = \frac{4}{0{,}03} = \text{ . . . . . } 133 \text{ „}$$

bleibt reiner Bodenwert 148 Mk.

(Die prolongierten Werte der Vorerträge würden hier 3209 Mk. betragen und mithin 75 % des Abtriebsertrages von 4293 Mk. ausmachen.)

d) 1 ha Kiefern III. Bonität, 90jähriger Umtrieb, Zinsfuss 3 %.

A_u: 250 fm Nutzholz à 12 Mk. . . . . 3000 Mk.
70 Rm Derbbrennholz à 5 Mk. . . . . 350 „
für Stock- und Reisholz . . . . . 180 „

Sa. A_u 3530 Mk.

$D_{30} = 60$ Mk.; $D_{40} = 70$ Mk.; $D_{50} = 80$ Mk.; $D_{60} = 100$ Mk.; $D_{70} = 120$ Mk. N besteht in einer vom sechzigsten Jahr ab beginnenden, bis zum Jahr 90 dauernden jährlichen Einnahme von 0,50 Mk. für Zapfen. $c = 60$ Mk.; $v = 4$ Mk.

A_u: . . . . . 3530 Mk.
Nachwert von $D_{30} = 60 \cdot 1{,}03^{60} = 60 \cdot 5{,}8916 =$ 354 „
„ „ $D_{40} = 70 \cdot 1{,}03^{50} = 70 \cdot 4{,}3839 =$ 307 „
„ „ $D_{50} = 80 \cdot 1{,}03^{40} = 80 \cdot 3{,}2620 =$ 261 „
„ „ $D_{60} = 100 \cdot 1{,}03^{30} = 100 \cdot 2{,}4273 =$ 243 „
„ „ $D_{70} = 120 \cdot 1{,}03^{20} = 120 \cdot 1{,}8061 =$ 217 „
„ „ $N = \frac{0{,}5}{0{,}03}(1{,}03^{30} - 1) = 0{,}5 \cdot 47{,}5754 =$ 24 „

Sa. der Einnahmen 4936 Mk.

Hiervon ab

$c \cdot 1{,}0p^u = 60 \cdot 1{,}03^{90} = 60 \cdot 14{,}3005 =$ 858 Mk.

bleibt 4078 Mk.

Dies als 90jährige Periodenrente kapitalisiert

$= \frac{4078}{1{,}03^{90} - 1} = 4078 \cdot 0{,}0752 =$ . . . . . 307 „

davon ab

$\frac{v}{0{,}0p} = \frac{4}{0{,}03} =$ . . . . . 133 „

bleibt reiner Bodenwert 174 Mk.

(Die prolongierten Werte der Vorerträge würden hier 1382 Mk. betragen und somit 39 % des Abtriebsertrages von 3530 Mk. ausmachen.)

e) 1 ha Eichen-Niederwald III. Bonität, durch Saat mit einem c von 50 Mk. zu begründen, während in den spätern Umtrieben allemal nur ein c^1 von 5 Mk. für Ergänzung erfordert wird. Der erste Abtrieb des Bestandes ergibt nach u = 15 Jahren nur 25 fm Reisholz à 4 Mk. = 100 Mk.; die von da ab alle 15 Jahre weiter erfolgenden Abtriebe ergeben den Normalertrag von 50 fm Reisholz à 6 Mk., wozu 45 Zentner Rinde à 3 Mk., in Summa 435 Mk. Abtriebsertrag. v = 3 Mk., Zinsfuss 3 %. Nach § 33, Anm. 1, würde hier die Formel

$$\frac{A_u}{1{,}0\,p^u} - c + \left(\frac{A_{u^2}}{1{,}0\,p^u} - c^1\right)\left(\frac{1}{1{,}0\,p^u - 1}\right) - V$$

Anwendung finden können.

$$\frac{A_{u^1}}{1{,}0\,p_u} = \frac{100}{1{,}0\,p^{15}} = 100 \,.\, 0{,}6419 = \ldots\ldots\ldots \text{ 64 Mk.}$$

ab c = ... 50 „

bleibt für den ersten Umtrieb 14 Mk.

$$\frac{A_{u^2}}{1{,}0\,p^u} = \frac{435}{1{,}03^{15}} = 4^{35} \,.\, 0{,}6419 = \ldots\ldots 279 \text{ Mk.}$$

ab c^1 = ... 5 „

bleibt 274 Mk.

Dies kapitalisiert mit

$$\frac{1}{1{,}0\,p^u - 1} = 274 \,.\, \frac{1}{1{,}03^{15} - 1} = 274 \,.\, 1{,}7922 = \ldots\ldots 491 \text{ Mk.}$$

Sa. aller Erträge 505 Mk.

Hiervon ab

$$\frac{v}{0{,}0\,p} = \frac{3}{0{,}03} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 100 \text{ „}$$

bleibt reiner Bodenwert 405 Mk.

§ 35. 3. Einflüsse verschiedener Faktoren auf die Höhe und die Kulmination des Bodenerwartungswertes.

α) Betriebsart. Wie wir gesehen haben, wird der Berechnung des Bodenerwartungswertes eine bestimmte Wirtschaft zugrunde gelegt und es ist keineswegs gleichgültig, welche Art des Betriebes wir herausgreifen, um nach ihr den Bodenwert zu berechnen. Es ist bekannt, dass unter den einzelnen Waldformen sehr wesentliche Unterschiede in Hinsicht auf ihre Erträge an Masse und Wert obwalten. Die grössten Bodenerwartungswerte finden wir für denselben Boden bei Annahme von Betriebsformen, die hohe Material- und insbesondere Nutzholzerträge in Verbindung mit guten Preisen gewähren. Am günstigsten verhalten sich nach dieser Richtung Nadelholzwirtschaften und unter diesen hat nach den, vom Verfasser gesammelten Erfahrungen in den meisten Fällen die Fichte den Vorzug. Die vorteilhafteste Wirtschaft kann nur durch Probieren ausfindig gemacht werden, indem wir verschiedene waldbaulich auf dem gegebenen Standorte zulässige Formen betrachten und unter Annahme ihrer Erträge die Berechnung der Bodenerwartungswerte vornehmen.

Welcher Unterschied sich hierbei für Buchenhochwald gegenüber den Fichten besserer Bonität ergibt, ist aus den im vorigen § berechneten Beispielen leicht ersichtlich.

β) Umtriebszeit. Mit ganz niedrigen Umtriebszeiten würden wir unter Umständen negative Bodenwerte finden. Der Verkaufswert des Holzes wäre ein sehr gegeringer, er könnte unter Umständen nicht einmal die Erntekosten decken, das Holz wäre mindestens im grossen nicht verkäuflich. Der Bestand wäre auch noch zu sehr mit den verausgabten Kulturkosten und den anderen, auf ihm ruhenden Lasten beschwert, als dass sich ein Überschuss herausrechnen liesse. Mit zunehmender Höhe der Umtriebszeit steigt der Gebrauchswert des Holzes und der Erwartungswert des Bodens wird

positiv. Er nimmt besonders lebhaft zu, wenn die Abtriebsnutzung aus der Kategorie des minderwertigen schwachen, hauptsächlich nur Brennholz liefernden Materials in die Beschaffenheit der Nutzholzbestände übergeht. Insbesondere tritt dieser Fall bei grossen, dem Verkehr weniger erschlossenen Waldkörpern ein, bei denen bedeutende Massen schwächeren Holzes fast unverkäuflich sein würden.

Bei erheblichem Alter wirkt wieder die Länge des Zeitraums, für den die Diskontierung mittelst der Periodenrentenformel vorgenommen wird, erniedrigend, indem der Periodenrentenfaktor für die höheren Umtriebe ganz erheblich sinkt, worüber ein Blick in die Tafel III keinen Zweifel aufkommen lassen wird. Ausserdem kommt in Betracht, dass nach Erlangung einer gewissen Stärke das Holz nicht mehr mit erheblichen Prozenten an Masse und ebensowenig an Qualität zunimmt.

Der Bodenwert erreicht daher mit fortschreitender Höhe der Umtriebszeit ein Maximum, von welchem aus er — und zwar etwas langsamer als er gestiegen ist — wieder abnimmt.

Die mit der Höhe der Umtriebszeit eintretende Wertsminderung einer Periodenrente lässt sich folgendermaßen ausdrücken:

Eine Periodenrente von 100 Mark ist bei 3 % Zinsen mit folgenden Kapitalwerten zu beziffern:

bei u = 10 mit 291 Mark; u = 20 mit 124 Mark
„ u = 30 „ 70 „ u = 40 „ 44 „
„ u = 50 „ 30 „ u = 60 „ 20 „
„ u = 70 „ 14 „ u = 80 „ 10 „
„ u = 90 „ 8 „ u = 100 „ 5 „
„ u = 110 „ 4 „ u = 120 „ 3 „

Hieraus folgt, dass z. B. der 80jährige Umtrieb bei 3 % nur dann denselben Bodenwert ergeben kann wie der

60jährige, wenn der Ertrag auf das Doppelte des Ertrags vom niedrigeren Umtrieb steigt, weil der Kapitalisierungswert auf die Hälfte sinkt.

γ) Zinsfuss. Mit hohen Zinsfüssen berechnen sich niedrige, mit geringen Zinsfüssen hohe Bodenwerte, da die letzteren ja aus den Erträgen, als Zinsen gedacht, berechnet werden und dieselbe Zinsenmenge bei höherem Prozent einem niedrigeren Kapital entspricht, hingegen bei niedrigerem Prozent einem grösseren Kapital.

Ein niedriger Zinsfuss schiebt gleichzeitig, bei sonst gleichen Umständen, den Eintritt der Kulmination des Bodenerwartungswertes hinaus.

Dem niedrigeren Zinsfuss entsprechen nämlich relativ kleinere Differenzen in den Faktoren der Periodenrente, der höhere Zinsfuss hat relativ grössere Unterschiede; die erniedrigende Wirkung, welche die mit zunehmendem u fortschreitende Abnahme des Periodenrentenfaktors in ihrer Gegenwirkung auf die steigenden Erträge ausübt (s. unter β), wird also bei höherem Zinsfuss eine energischere sein und somit einen langsameren Aufschwung und eine frühzeitigere Kulmination des BE im Gefolge haben, während umgekehrt der kleinere Zinsfuss den höheren und langsamer abnehmenden Periodenrentenfaktor hat, der die Kapitalisierung der nämlichen Rente nicht nur höher werden, sondern auch länger aufsteigen und später kulminieren lässt, als dies der kleinere Faktor des höheren Zinsfusses tut.

δ) Vornutzung. Der frühzeitigere Eingang der Durchforstungs- und Nebennutzungen, überhaupt der Zwischennutzungen, muss eine Steigerung des Bodenerwartungswertes im Gefolge haben, gegenüber dem Eingang von Erträgen derselben Höhe zu späterer Frist. Sie wachsen in ersterem Falle infolge des längeren Prolon-

gierungszeitraums bis zum Ende der Umtriebszeit zu grösseren Höhen an als bei späterem Eingang.

Stärkere Durchforstungen werden ausserdem eine zuwachsfördernde Wirkung auf den stehenbleibenden Bestand ausüben, dadurch dessen Massen- und Wertsertrag steigern. Gehen solche Vornutzungen frühzeitig ein, so werden sie den Eintritt der Kulmination des Bodenerwartungswertes beschleunigen, indem schon zeitig relativ hohe Summen für Abtriebsertrag plus prolongierten Zwischennutzungen in die Formel einzusetzen sind und die Steigerung dieser Beträge für höhere Umtriebe nicht mehr dem fallenden Faktor der Periodenrente die Wage hält.

Späte Vornutzungen vermögen, weil sie nicht mehr allzulange vor dem Eingang der Abtriebsnutzung erfolgen, die Höhe des Bodenerwartungswertes nicht erheblich zu steigern, allein sie dienen mit dazu, die Kulmination noch etwas hinauszuschieben, namentlich wenn sie die Folge lichtender Durchhiebe eines Bestandes sind, durch welche der stehenbleibende Rest zu erhöhter Zunahme an Masse und Qualität angeregt und somit der Abtriebsertrag gesteigert wird, derart, dass der mit grösserer Länge des Periodenzeitraums verbundenen Abnahme des Kapitalisierungsfaktors eine entsprechende namhafte Erhöhung an Abtriebsertrag plus prolongierten Vornutzungen gegenübersteht.

ε) Kulturkosten. Die Ausgaben für Kulturkosten erscheinen in der Bodenerwartungswertsformel in ihrem u jährigen Nachwert. Sie drücken daher die Summe der Erträge, von denen sie in Abzug zu bringen sind, um so mehr herab, je höher sie an sich sind und je länger die Umtriebszeit ist, während deren sie mit ihren Zinseszinsen angewachsen sind.

So sehr dies dafür spricht, dass unnötige Kulturkosten zu vermeiden sind, so verfehlt wäre es andererseits, eine zu weitgehende Sparsamkeit eintreten zu lassen, da eine,

wenn auch teuere, aber doch gut ausgeführte Kultur sehr wohl erheblich höhere Vor- und Abtriebserträge im Gefolge haben kann, als eine zwar billige, aber weniger gute Bestandesbegründung, zudem die erstere auch geeignet ist, eine Abkürzung von u zu bewirken und auch dadurch den Bodenerwartungswert zu erhöhen.

Im übrigen ist der Einfluss der Kulturkosten auf die Höhe des Bodenerwartungswerte nicht so gross, als man glauben sollte, wenn man nur annimmt, welche Höhe der Nachwert derselben erlangt. Der vergrössernden Wirkung des letzteren steht nämlich die verkleinernde des Periodenrentenfaktors gegenüber, insofern doch das Kulturkostenkapital $= \frac{c \,.\, 1{,}0\, p^u}{1{,}0\, p^u - 1}$ ist.

Mit der zunehmenden Höhe des Umtriebs wird dasselbe abnehmen, wenn auch diese Abnahme von keinem e r h e b l i c h e n Belang ist, insofern in dem Ausdruck $c + \frac{c}{1{,}0\, p_u - 1}$ der Betrag c, der unter allen Umständen konstant ist, die Hauptrolle spielt, so dass ihm gegenüber der Betrag $\frac{c}{1{,}0^c p^u - 1}$, der mit wachsendem u kleiner wird, nicht wesentlich in Betracht kommt. Ist der einmalige Kulturkostenaufwand c = 1, so ist das Kulturkostenkapital $\left(c + \frac{c}{1{,}0\, p^u - 1}\right)$

bei 50jährigem u = 1,3; bei 60jährigem u = 1,2;
„ 70 „ u = 1,1; „ 80 „ u = 1,1;
„ 90 „ u = 1,08; „ 100 „ u = 1,05.

Aus der Abnahme des Kulturkostenkapitals mit der zunehmenden Höhe von u ergibt sich, dass h o h e Kulturkosten an sich die Tendenz haben, die Kulmination des Bodenerwartungswertes hinauszuschieben.

ξ) J ä h r l i c h e K o s t e n. Je geringer die jährlichen Kosten an Verwaltungsaufwand, Steuern etc., um so grösser wird der Bodenerwartungswert sich herausstellen, da ja

der Kapitalwert dieser Ausgaben von dem Brutto-Bodenwert gekürzt wird. So sehr dieselben die Höhe des Bodenerwartungswertes beeinflussen, so wenig können sie auf den Zeitpunkt der Kulmination Einfluss ausüben, da sie in einer, von der Höhe der Umtriebszeit gänzlich unabhängigen, völlig gleichbleibenden Summe in Abzug gebracht werden.

§ 36. 4. Beurteilung der Methode des Bodenerwartungswertes.

Ohne Zweifel ist diese Methode diejenige, die uns den Wert des Waldbodens nach dem richtigen Ausdruck desjenigen Grades von Nutzen bezeichnet, welchen wir tatsächlich von demselben bei der vorausgesetzten Wirtschaft erwarten dürfen. Sie gibt den wahren wirtschaftlichen Wert des Waldbodens an.

Sie setzt allerdings eine genaue Kenntnis der Erträge und ebenso eine richtige Auswahl des Zinsfusses voraus.

Diese beiden Einflüsse sind für so erheblich gehalten worden, dass von mancher Seite die Berechnung des Bodenerwartungswertes, so wenig dieselbe auch theoretisch angefochten werden kann, für unsicher gehalten und mit einem gewissen Misstrauen betrachtet wird.

Wir können diese Bedenken nicht als ausschlaggebend anerkennen: Was zunächst die Kenntnis der Erträge anlangt, so hat jede Methode der Bodenwertsberechnung dieselbe nötig und es wird in jedem Falle nicht der gegenwärtige Ertrag, sondern der Zukunftsertrag in Betracht gezogen.

Da, wo wir es mit Wäldern zu tun haben, die mit genauen Forsteinrichtungen versehen sind, finden wir auch stets eine geordnete Buchführung und durch dieselbe mancherlei Anhaltspunkte für die tatsächlich bezogenen Material- und Geldbeträge, aus welchen sich hinlänglich sichere Schlüsse für die Zukunft ziehen lassen.

Ferner ist die Bearbeitung brauchbarer Waldertragstafeln eine Aufgabe, welcher sich die forstlichen Versuchsanstalten mit grossem Erfolge unterzogen haben, so dass immer mehr glaubwürdige Angaben über die Materialerträge, sowohl nach Haupt- als auch nach Zwischennutzungen, gesammelt werden.

Ebenso hat man in bezug auf die Bonitierung der Waldböden behufs Beurteilung ihrer Ertragsfähigkeit neuerdings nicht unerhebliche Fortschritte gemacht. (Maßstab der Baumhöhen.)

Die Zwischennutzungen werden in vielen Forsthaushalten allerdings noch nicht in dem Maße betrieben, wie dies für die Erzielung des höchsten Einkommens aus der Waldwirtschaft und das Gedeihen der Bestände selbst erforderlich ist.

Man darf aber dann der Wertsermittelung nicht die niedrigen wirklichen Erträge, sondern muss vielmehr die nach sachgemässer Überlegung angemessenen höheren unterstellen, wie sie voraussichtlich die Wirtschaft der Zukunft realisieren wird.

Was den Zinsfuss anlangt, so ist über die Höhe desselben, wie er der Berechnung des Bodenerwartungswertes zugrunde zu legen ist, bereits in § 21 das Nötige gesagt worden. Normieren wir denselben unter Berücksichtigung der seither erfolgten und auch für die Zukunft nicht ausgeschlossenen Erhöhungen der Erträge, so begegnen wir dadurch auch dem Vorwurf, der uns deshalb treffen könnte, weil wir für die Zukunft keine anderen, als die Preise der Gegenwart in die Rechnung einstellen. — Ist man über die Wahl des Zinsfusses in Zweifel, so empfiehlt es sich, die Rechnung nach den mehreren in Frage stehenden Zinsfüssen auszuführen und hiernach die Entscheidung zu treffen.

Keinenfalls sind bei anderen Methoden in Hinsicht

auf die Auswahl des Zinsfusses geringere Schwierigkeiten zu überwinden, als bei der Methode der Erwartungswerte. In höherem Maße ist vielleicht bei letzterer das Vorhandensein intelligenter, praktisch erfahrener und wissenschaftlich geschulter Taxatoren vorauszusetzen.

Anmerkung: Die Berechnung des Kapitalwertes jährlicher Rentenposten bei auszuführenden Bodenwertsberechnungen sollte nach der „Anleitung zur Waldwertberechnung", verfasst vom Königl. Preuss. Ministerialforstbureau (1. Aufl., S. 2 ff.) mit einem höheren Zinsfuss ausgeführt werden, als die Diskontierung. In der Regel sollte für ersteres Rechnungsverfahren ein Zinsfuss von 5%, für letzteres ein solcher von 3% gebraucht werden. Die Erwägungen, welche zu dieser Ungleichmäßigkeit geführt haben, beruhten darauf, dass es in praxi nicht möglich sei, ein Kapital zu einem höheren Zinsfuss auf längere Zeiträume mit Zinseszinsen anzulegen, dass dagegen die Jetztwerte ewiger Renten, mit einem niedrigeren Zinsfuss (z. B. 3%) kapitalisiert, unter den damaligen Geldverhältnissen zu hoch ausgefallen sein würden. Auch hatte man mit jener Bestimmung sich am besten den für Ablösungen gültigen gesetzlichen Bestimmungen (bei Kapitalisierungen den zwanzigfachen Betrag der Jahresrente anzunehmen) anzuschliessen geglaubt. Nach neuerer Verfügung des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 15. Mai 1905 (s. Ministerialblatt der Königl. Preuss. Verwaltung für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Jahrgang 1905, S. 175) ist allgemein bestimmt, dass bei Zugrundelegung eines 80jährigen und kürzeren Abtriebsalters in der Regel 3%, bei Annahme eines höheren Abtriebsalters in der Regel $2\frac{1}{2}$% Zinseszinsen auch für Kapitalisierungen in Ansatz zu bringen sind.

§ 37. 5. Geschichtliches über den Bodenerwartungswert.

Die früheste Berechnung des Bodenwertes nach seinem Erwartungswert rührt von König her und findet sich in seiner Anleitung zur Holztaxation (1813). Die erste korrekte Entwickelung einer Formel ist von Oberförster Faustmann (Allg. Forst- und Jagdzeitung 1849 S. 443) bewirkt worden; wir haben sie in § 33 angeführt. Königs Entwickelungen unterscheiden sich von denen Faustmanns in dem einen Punkt, dass er die Kulturkosten nur mit deren einmaligem Betrag des ersten Umtriebs in Abzug brachte, während Faustmann auch die Beträge der späteren Wiederholungen in Rechnung zog. Die erstere Rechnungsweise wäre richtig, wenn die Kulturkosten nur bei der ersten

Begründung des Bestandes ausgegeben würden, die Verjüngungen der späteren Umtriebe hingegen ohne Aufwendung besonderer Kosten, wie z. B. bei Anwendung der natürlichen Verjüngung, erfolgten. Praktisch ist der Unterschied nicht gross, insofern das Kulturkostenkapital die Form $c + \frac{c}{1{,}0\,p^u - 1}$ hat, wobei der erste Teil (c) bedeutend überwiegt, so dass die Hinweglassung des zweiten Teiles einen erheblichen Fehler niemals begründet.

Faustmann hatte sich übrigens seinerzeit verschiedene Einwendungen seitens eines Lehrers an der Forstschule in Melsungen, namens Oetzel, späteren Oberforstmeisters in Schmalkalden († 1892), gefallen zu lassen. Faustmann war nämlich der Ansicht, dass es für die Höhe des Bodenerwartungswertes irrelevant sei, ob der Boden zur Zeit der Berechnung seines Wertes holzleer oder bestockt sei, ebenso wie nichts darauf ankomme, ob im letzteren Falle der Bestand ein normaler oder ein abnormer sei, ob man es mit jährlichem oder aussetzendem Betriebe zu tun habe.

Oetzel bezeichnete diese Anschauung als eine grundfalsche; er behauptete, der Wert des Waldbodens sei ein um so grösserer, je früher ihn der vorgefundene Holzbestand freigebe, aber desto kleiner, je später er frei werde (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1850, S. 243).

Da der Bodenerwartungswert uns den Ausdruck für die Leistungsfähigkeit des Waldbodens gewähren soll, nicht aber den Ausdruck für seine wirklichen Leistungen, so ist offenbar die Anschauung von Faustmann ganz richtig.

Auch die erwähnte preussische Anleitung verlangt, wenn der Bodenwert für bestandenen Waldboden berechnet werden soll, eine Diskontierung des nach der Erwartungswertsmethode gefundenen Bodenwertes von demjenigen Zeitpunkt, zu welchem der Bestand voraussichtlich abgetrieben werden wird, bis zur Gegenwart. (S. Anleitung 1866, § 5.)

Auch Burckhardt spricht von einer „Abzinsung“ des gefundenen Bodenerwartungswertes „für die noch übrige Dauer des Bestandes“. (S. „Der Waldwert etc.“ 1860, S. 11.)

Man würde auf diese Weise die Anomalie begehen, bei gleichzeitiger Schätzung von Waldböden, die verschieden bestockt sind, aber gleiche Bonität besitzen, für jede Bestockungsklasse einen anderen Bodenwert zu ermitteln. Dass trotzdem eine „Abzinsung“ des Bodenerwartungswertes richtig sein kann, wird bei Betrachtung der „Waldwerte“ später (in § 54) gezeigt werden. Die Voraussetzung für ein solches Verfahren ist nämlich nur bei Berechnung des Bestandeswertes, neben dem Bodenerwartungswert, gegeben.

d) Rentierungswert des Waldbodens.

§ 38. **1. Berechnung nach dem Durchschnittsertrag.**

Derjenige Betrag, welcher der kapitalisierten jährlichen Rente eines Waldes entspricht $\left(K = \frac{r}{0{,}0\,p}\right)$, gibt uns nicht den Wert des Bodens, sondern des Bodens samt den sämtlichen aufstehenden Holzbeständen, die zur nachhaltigen Hervorbringung der jährlichen Rente erforderlich sind (Normalvorrat), an. Selbst bei einem, in einjährigem Umtrieb bewirtschafteten Niederwald (Weidenheger) würde der kapitalisierte Reinertrag den Wert des Bodens und der, den Wiederausschlag vermittelnden Stöcke darstellen. Es ist also klar, dass reine Bodenwerte mittelst des Rentierungswertes nicht ohne weiteres gefunden werden können.

Früher hat man durch Kapitalisierung des sogenannten durchschnittlichen jährlichen Reinertrages den Bodenwert auf Grund der zu erwartenden Reinerträge fälschlicherweise schätzen zu können geglaubt. So rechnete seinerzeit G. L. Hartig. Man kann

das Verfahren kurz dahin charakterisieren, dass man sagt: Es werden sämtliche Erträge an Haupt- und Vornutzungen summiert, die Kulturkosten abgezogen, der Rest durch die Umtriebszeit geteilt und zu dem Quotienten, den man fälschlich als eine Jahresrente sich denkt, durch Division mit 0,0 p $\left(\text{oder Multiplikation mit } \frac{100}{p}\right)$ der Kapitalwert gesucht, von welchem noch der Kapitalwert der jährlichen Kosten abgezogen wird.

Diese Vorschrift, in eine Formel gebracht, würde den Ansatz ergeben:

$$B = \left(\frac{A_u + D_a + D_q - c}{u}\right)\left(\frac{100}{p}\right) - V.$$

Dieser Ausdruck ist für die Berechnung des Bodenwertes einer im aussetzenden Betrieb bewirtschafteten Waldfläche unrichtig, da er die sämtlichen Nutzungen so behandelt, als ob sie gleichzeitig eingingen. Auf eine Waldwirtschaft mit jährlichem Betrieb angewandt, würde diese Berechnungsweise den Waldwert, d. h. den Wert des Bodens samt demjenigen des Materialkapitales (Normalvorrat) ergeben. Nach diesem Verfahren berechnete Bodenwerte sind zu hoch. Auf solche Weise konnte auch G. L. Hartig 1833 in einem Schriftchen (Gutachten über die Fragen: Welche Holzarten belohnen den Anbau am reichlichsten? und wie verhält sich der Geldertrag des Waldes zu dem des Ackers?) nachweisen, dass in vielen Fällen der Holzanbau lohnender sei, als der Anbau von Getreide.

Noch heute finden wir diese Rechnungsweise in einzelnen Fällen in Anwendung, z. B. bei Wertbestimmung von Waldboden, der im Wege der Expropriation, oder zu bergbaulichen Zwecken abgetreten wird. Man ist sich wohl vielfach der mathematischen Unkorrektheit dieses Verfahrens bewusst, man glaubt aber, auf diese Weise neben dem Wert des Bodens auch einen Ausdruck für diejenigen indirekten Nachteile zu finden, welche den Waldbesitzer

dadurch treffen, dass ihm eine Fläche aus dem Zusammenhang seines Waldes in oft höchst lästiger Weise herausgerissen wird.

Man glaubt auch bisweilen, den Wert einer Fläche holzleeren Waldbodens, welcher einem vorhandenen Waldkomplexe angefügt werden soll, ohne Bedenken nach dem kapitalisierten Durchschnittsertrag berechnen zu können.

Man setzt voraus, dass der vorhandene Wald eine genügende Menge schlagbaren Holzes enthalte, so dass der Einschlag in demselben sich entsprechend verstärken lässt und demgemäss die jährliche Holzproduktion der hinzutretenden Fläche durch den zu verstärkenden Einschlag in den Beständen des vorhandenen Waldes sofort nutzbar gemacht werden kann.

Bei Anfügung kleinerer Flächen zu einem vorhandenen grösseren Waldkomplex mag diese Voraussetzung in vielen Fällen praktisch zutreffen; theoretisch ist sie unzulässig, wenn man annehmen will, dass der Etat eines Waldes so bemessen sei, dass jeder Bestand gerade zur Zeit seiner wirtschaftlichen Reife abgetrieben werde. Bei Ankauf grösserer Flächen holzleeren Bodens würde, wenn der Etat an sich richtig normiert ist, die alsbaldige Steigerung des Abgabesatzes um den Betrag des, der hinzutretenden Fläche entsprechenden Durchschnittsertrages für den Waldbesitzer nur Verlust bedeuten, weil ja alsdann zu einem gewissen Zeitpunkt Bestände vor Erlangung ihrer wirtschaftlichen Reife abgetrieben werden müssten.

Der Anschauung, dass man durch einfaches Hinzufügen einer Blösse zu einem Waldkomplex für dieselbe unter den gestellten Voraussetzungen, einen höheren Preis zahlen könne, als wenn dieselbe isoliert bewirtschaftet gedacht wird, ist schon früher von Jäger und Bose Ausdruck verliehen worden. Sie wurde zuerst von Faustmann, später durch v. Seckendorff bekämpft.

Auch die mehrfach erwähnte Preussische Anleitung huldigt derselben (S. 7 ff.). Allerdings wird nach v. Hagen-

Donner, Forstliche Verhältnisse Preussens, 3. Aufl., S. 219 die Ermittelung des Wertes holzleerer Flächen nach dem Geldnettowert der durchschnittlichen Holzerzeugung des benachbarten Waldes nicht mehr gebilligt, ebenso nach der neueren Ministerialverfügung vom 15. Mai 1905 (s. Anmerkung zu § 36 S. 104), welche die Bestimmung trifft, dass bei Berechnung eines einem grösseren Forstkomplex hinzutretenden Waldgrundstückes für die Veranschlagung der Personal- und Betriebskosten hierauf Rücksicht genommen werden soll.

Neuerdings hat Martineit (Anleitung zur Waldwertberechnung, 1892) den Vorschlag gemacht, für Waldungen „des Nachhaltigkeitsbetriebes“ den Bodenwert so zu berechnen, dass er der Hälfte des durch Kapitalisierung vom durchschnittlichen jährlichen Reinertrage der rechnungsmässig finanziell günstigsten Umtriebszeit gefundenen Waldwertes gleichgestellt wird. Die finanziell günstigste Umtriebszeit soll diejenige sein, bei welcher das laufende Wertszunahmeprozent annähernd mit dem landesüblichen Zinsfuss übereinstimmt. Die hierbei erfolgende Annahme eines Verhältnisses der Bodenrente zur Waldrente wie 1:2 ist nur ausnahmsweise richtig und in ihrer Allgemeinheit willkürlich. In Wirklichkeit ist das Verhältnis zwischen beiden wesentlich von der Länge der Umtriebszeit abhängig und wird weiter noch von der Höhe des Zinsfusses beeinflusst.

Sehen wir von einer Berechnung der Zwischennutzungen, sowie der Ausgaben für Kultur, Verwaltung usw. ab, so ist der einfache Ausdruck für den Bodenerwartungswert $\frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1}$. Die Bodenrente wäre hiernach $\frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1} . 0{,}0p$; die Waldrente stellt sich $= \frac{A_u}{u}$. Hiernach verhält sich:

$$\text{Bodenrente: Waldrente} = \frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1} . 0{,}0\,p : \frac{A_u}{u}$$

$$\text{Bodenrente : Waldrente} = \frac{u}{1{,}0\,p^n - 1} \cdot 0{,}0\,p : 1.$$

Bei $u = 40$ und $p = 3\%$ würde sich die Bodenrente zur Waldrente verhalten $= 40 \cdot 0{,}03 \cdot 0{,}442 : 1$, oder $= 0{,}53 : 1$. Hier würde annähernd die Bodenrente der halben Waldrente entsprechen. Bei $u = 100$ und $p = 3$ würden wir erhalten Bodenrente : Waldrente $= 100 \cdot 0{,}03 \cdot 0{,}055 : 1$, oder $= 0{,}165 : 1$ [1]). Die Bodenrente wäre nur $^1/_6$ der Waldrente.

Aus einer einfachen Erwägung ergibt sich somit, dass der Bodenwert durch Kapitalisierung der Hälfte des Durchschnittsertrages nur ausnahmsweise richtig gefunden werden kann.

§ 39. 2. Berechnung des Bodenwertes nach Frey [2]).

Frey verwirft die Rechnung nach Erwartungswerten, weil dabei von Voraussetzungen ausgegangen werde, die allzusehr in der Willkür des Rechners liegen sollen, während die geringsten Schwankungen die erheblichsten Differenzen in den berechneten Werten zur Folge haben könnten.

Er verfährt nun zur Berechnung des Bodenwertes folgendermaßen: Es wird unter Benutzung einer Holz- und Geldertragstafel der jährliche Waldreinertrag der in Frage stehenden Betriebsart für 1 ha $= r_u$ ermittelt und hiernach als Wert des Waldes, d. h. des Bodens und des normalen Holzvorratskapitals, der Betrag $W_u = \frac{r_u}{0{,}0\,p}$ gefunden. — Den Normalvorratswert findet Frey für die Betriebsklasse von u ha nach Analogie der österreichischen Kameraltaxe durch Summierung der arithmetischen Reihe, deren erstes Glied $= 0$, deren letztes $= u\,r_u$ und deren Gliederzahl $= u$

[1]) S. Zentralblatt für das ges. Forstwesen, 1877 S. 3, sowie dasselbe 1893 S. 164.

[2]) Frey, Die Methode der Tauschwerte. Ein Beitrag zur Lösung der Waldwertrechnungsfrage, Berlin 1888.

ist, als $\frac{u}{2} \cdot u\, r_u$, so dass sich für 1 ha der Betrag $\frac{u}{2} \cdot r_u$ ergibt. Hiernach findet sich der Bodenwert als Differenz zwischen Waldwert und Wert des Normalvorrates zu

$$B_u = W_u - NV_u = \frac{r_u}{0{,}0\,p} - \frac{u \cdot r_u}{2} = r_u \left(\frac{100}{p} - \frac{u}{2}\right).$$

Setzt man $B_u = \text{Null}$, so verhält sich $\frac{u \cdot r_u}{2} : r_u = 100 : p$, also ist $p = \frac{200}{u}$, welcher Ausdruck das Verhältnis des Abtriebsertrages zum Normalvorrat, das s. g. Nutzungsprozent darstellt.

Der Zinsfuss soll hiernach nicht höher als $\frac{200}{u}$ angenommen werden, weil sonst ein negativer Bodenwert sich entziffern würde. (Sobald $\frac{100}{p} < \frac{u}{2}$ oder, was dasselbe sagt, $p > \frac{200}{u}$, würde der hinter r_u in der Klammer befindliche Ausdruck negativ.)

Für die Kulturkosten und Verwaltungsausgaben soll nichts gerechnet, vielmehr angenommen werden, dass diese durch die Erträge der Nebennutzungen sich decken lassen.

Gegen das Freysche Verfahren ist einzuwenden, dass die Berechnung des Wertes vom normalen Holzvorrat mittelst Summierung der Werte der einzelnen Altersstufen nach der Formel für Summierung der arithmetischen Reihe nichts weniger als richtig ist, da hierbei eine gleichbleibende jährliche Mehrung der Bestände vorausgesetzt wird, die den Gesetzen, nach welchen sich in Wirklichkeit die Massen- und Wertszunahme eines Holzbestandes vollzieht, keineswegs entspricht. Selbst wenn man annehmen darf, dass die Summe der Massen nach der Form: letztes Glied $\times \frac{u}{2}$ annähernd genau gefunden wird, so müsste

doch für die richtige Bestimmung der Werte nach Frey angenommen werden, dass die Massen im Mittel aller Altersklassen für die Verkaufseinheit (fm) soviel Wert besitzen, als der Abtriebsertrag.

Das Freysche Verfahren gibt den Normalvorratswert zu hoch an, so dass wir die Bodenwerte als Differenzen zwischen Waldwerten und Bestandeswerten bei Anwendung eines richtigen Zinsfusses zu niedrig ermitteln.

Wir werden später sehen, in welcher Weise der Wert des Normalvorrats korrekt gefunden wird, und werden finden, dass man hierzu der vorgängigen Kenntnis des Bodenwertes bedarf.

Anmerkung. In einem dem Verfasser näher bekannten grösseren Forsthaushalt hat man schon längere Zeit Bodenwerte derart berechnet, dass man von dem Waldwert den Wert des Normalvorrates abzog. Man ermittelte aber den letzteren durch Multiplikation der nach dem Verfahren der österreichischen Kameraltaxe gefundenen Massen mit dem halben Preis der Masse der ältesten Klasse. Dieses Verfahren würde, in eine Formel gebracht, für die Betriebsklasse den $NV = \frac{u}{4} . u . r_u$, sowie für 1 ha $= \frac{u}{4} . r_u$ ergeben, so dass $B_u = r_u \left(\frac{100}{p} - \frac{u}{4}\right)$ sich herausstellen würde — offenbar den tatsächlichen Verhältnissen sich weit mehr nähernd, als die Befolgung der Freyschen Vorschriften, wenn auch wegen ungenauer Berechnung des Normalvorrates keineswegs wissenschaftlich korrekt. Vielleicht würde man der Wahrheit noch näher kommen, wenn man den NV nicht $= \frac{u}{2}$, oder $\frac{u}{4}$, sondern $\frac{u}{3} . r_u$ berechnete.

§ 40. 3. Berechnung des Bodenwerts der Betriebsklasse nach Baur [1]).

Auch hier soll von dem, durch Kapitalisierung der Jahresrente festzustellenden Waldwert behufs Berechnung des Bodenwertes, der Wert vom Normalvorrat abgezogen werden.

Da letzterer, nach der Summenformel für die arithmetische Reihe berechnet, soviel Masse repräsentiert, wie

[1]) Baur, Handbuch der Waldwertrechnung 1886 S. 195 ff.

die Abtriebserträge für die Hälfte der Umtriebszeit erfordern $\left(\frac{u}{2} \cdot r_u\right)$, so will Baur denselben als eine endliche Jahresrente betrachtet haben, die nach einem Jahr zum ersten Male eingeht und nach $\frac{u}{2}$ Jahren aufhört. Die Summe derselben würde sich nach der Formel für Rentenanfangswerte

$$\left(K = \frac{r}{0{,}0p} \cdot \frac{1{,}0p^n - 1}{1{,}0p^n}\right)$$

finden lassen (§ 26).

In diese Formel würde $r = r_u$, als Rente des Umtriebs u, $n = \frac{u}{2}$ einzustellen sein. Es ergibt sich sodann der Wert des Normalvorrates zu

$$\frac{r_u}{0{,}0p} \cdot \frac{1{,}0p^{u/2} - 1}{1{,}0p^{u/2}}.$$

Der Waldwert ist $\frac{r_u}{0{,}0p}$ somit der Bodenwert, als Differenz zwischen beiden,

$$\begin{aligned} BW &= \frac{r_u}{0{,}0p} - \left(\frac{r_u}{0{,}0p} \cdot \frac{1{,}0p^{u/2} - 1}{1{,}0p^{u/2}}\right) \\ &= \frac{r_u}{0{,}0p}\left(1 - \frac{1{,}0p^{u/2} - 1}{1{,}0p^{u/2}}\right) \\ &= \frac{r_u}{0{,}0p}\left(\frac{1}{1{,}0p^{u/2}}\right), \end{aligned}$$

d. h. der Bodenwert ist dem auf $\frac{u}{2}$ Jahre zurückdiskontierten Waldwert gleich.

Offenbar entspricht die Auffassung, dass der Normalvorrat die Abtriebserträge von $\frac{u}{2}$ Jahren darstellt, durchaus nicht der Wirklichkeit. Er würde sie höchstens nach der Masse in sich begreifen, jedoch keineswegs nach dem Werte derselben. Es ist willkürlich und widersinnig, anzunehmen, dass u Flächen die Erträge für $\frac{u}{2}$ Jahre liefern.

Richtiger würde man sagen können, dass der Wert $\frac{u}{2} \cdot r_u$ eine Reihe von u Eingängen der Rente $\frac{r_u}{2}$ darstellt.

Der Rentenanfangswert einer Reihe von jährlichen Erträgen kann höchstens als ein Stück Waldwert, keineswegs als ein Bestandeswert angesehen werden. Die Baursche Regel kann hiernach keinenfalls als mathematisch korrekt gelten.

Anmerkung. Der Verfasser kann sich als Fälle, in denen der Rentierungswert mit Erfolg für die Berechnung des Wertes von Waldboden anzuwenden ist, nur die Berechnung des Bodenwertes von vorhandenem Mittelwald und Plenterwald denken. Hier würde nach einer aus längeren Durchschnitten ermittelten Waldrente der Waldwert leicht zu finden sein und es wäre von ihm der Wert des Vorrates nach dem Hieb, nach wirklichen grösseren Massenaufnahmen und Verwertung derselben nach dem augenblicklichen, mässig zu greifenden Verkaufswert in Abzug zu bringen.

Allerdings würde man bei Mittelwald auf diese Weise nicht den reinen Wert des Bodens, sondern denselben einschliesslich der, den Wiederausschlag des Unterholzes vermittelnden Stöcke finden.

Ein solches Verfahren, insbesondere die Berechnung des Materialvorrates nach seinem Verkaufswert, erscheint uns um deswillen unbedenklich, weil es sich bei den Betriebsformen des Mittel- und Plenterwaldes nur um relativ kleine Flächen handeln wird, bei welchen eine Verkäuflichkeit des Materialvorrates zu mässigem Preis ohne Bedenken vorausgesetzt werden darf.

Eine derartige Methode der Bodenwertsberechnung würde praktisch hauptsächlich dann Anwendung finden, wenn es sich darum handelt, den Nutzeffekt der in Rede stehenden Betriebsarten festzustellen, weshalb ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand dem betreffenden Spezialabschnitt überlassen bleiben soll.

B. Berechnung von Holzbestandeswerten.

a) Ganze Bestände.

§ 41. 1. Verkaufswert des Bestandes.

Unter dem Verkaufswert eines Holzbestandes hat man denjenigen Wert zu verstehen, den derselbe nach Maßgabe seines gegenwärtigen Nutzungswertes repräsentiert. Man kann ihn auch den Verbrauchswert nennen, da hierbei der Wert des Holzes so veranschlagt wird, wie er sich

bei sofortigem Abtrieb und der Verwertung des Holzes zum Verbrauch desselben herausstellt.

Man hat bei Anwendung dieser Methode so zu verfahren, dass man die Masse des vorhandenen Holzes nach Gebrauchseinheiten, bezw. Sortimenten ermittelt, die Zahl der Gebrauchseinheiten mit den zugehörigen Einheitspreisen (abzüglich der Gewinnungskosten) multipliziert und alle Einzelsätze summiert.

Bei diesem Verfahren ist die sofortige Verkäuflichkeit der zu gewinnenden Holzmassen vorausgesetzt. Es ist einleuchtend, dass eine solche nur dann zum vollen laufenden Preise zu erwarten ist, wenn man es mit relativ mässigem Angebot zu tun hat, dessen Höhe nicht gerade den Bedarf übersteigt.

Handelt es sich um die Bestimmung des Verkaufswertes ausgedehnter Massen, insbesondere schwächerer, minder gebrauchsfähiger Sortimente, so kann der, nach den seitherigen Erfahrungen erzielte Preis nicht ohne weiteres maßgebend sein. Derselbe würde vielmehr, um im vorausgesetzten Falle Anwendung finden zu können, eines, unter Umständen recht erheblichen Abzuges bedürfen.

Ebenso könnte man sich die Abnutzung auf eine angemessene Reihe von Jahren verteilt denken, in welchem Falle nicht allein eine Diskontierung der Erträge je nach Maßgabe ihres zu erwartenden Eingangszeitraumes zu bewirken, sondern auch zu berücksichtigen wäre, dass der Bestand in seinem teilweisen Fortwachsen noch die Zinsen des Bodenkapitals, sowie den Verwaltungsaufwand in Anspruch nimmt. Hierdurch würden wir streng genommen auf eine Erwartungswertsmethode gelangen, die wir in § 44 betrachten werden.

In den jugendlichen Bestandesaltern kann der Verkaufswert eines Bestandes geradezu Null sein; der Erlös würde sogar unter Umständen, wie z. B. bei Kulturen,

deren Material nicht etwa zu weiterer Verpflanzung bestimmt werden kann, nicht einmal die Gewinnungskosten decken, so dass sich ein negatives Ergebnis für den Bestandesverkaufswert ergeben müsste.

Mit zunehmendem Alter steigt der Verkaufswert, da die Bestände sowohl an Masse, als auch an Qualität zunehmen. Erst dann, wenn der Eintritt natürlicher Selbstauslichtung eine Verringerung der Masse bedingt, welche grösser ist als der laufende Massenzuwachs, oder wenn infolge allzugrosser Stärke und zunehmender Fehlerhaftigkeit des Holzes dessen Nutzgüte zu sinken beginnt, mithin die Qualitätsmehrung negativ wird, erlangt der Verkaufswert, als Verbrauchswert gedacht, ein Maximum, von dem aus er langsam abnimmt.

Die Methode der Verkaufswerte ist bei älteren Beständen vollständig angemessen, bei jugendlichem Alter der Bestände am wenigsten. Hier ist derjenige Wert, welchen ein Holzbestand nach den Kosten seiner Erziehung darstellt, oder zu welchem er sich nach Maßgabe desjenigen Zukunftswertes berechnet, der bei Erlangung völliger Hiebsreife zu erwarten ist, ein wesentlich anderer als der Verbrauchswert, welch' letzterem daher in diesen Fällen nur eine beschränkte Anwendbarkeit zukommt.

2. Kostenwert des Bestandes.

§ 42. *α*) Begriff und Verfahren.

Unter dem Kostenwert eines Bestandes ist die Summe der für seine Produktion erwachsenen K o s t e n nebst deren Zinsen, abzüglich der von ihm bis zur Berechnungszeit gelieferten und bis dahin verzinsten Einnahmen zu verstehen.

Zur Anzucht eines, nicht durch natürliche Verjüngung entstandenen Holzbestandes waren K u l t u r k o s t e n aufzuwenden (c). Der Nachwert derselben bis zu einem gewissen Alter m berechnet sich zu $c \cdot 1{,}0 p^m$.

Weiter erscheint als ein, wenn auch in der Regel nur

gedachter Aufwand der Zins des Bodenkapitals. Derselbe beläuft sich auf jährlich B . 0,0 p. Die m jährigen Zinsen sind nach der Formel für die Rentenendwerte $\left(K = \frac{r}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^n - 1),\ \text{vergl. § 25}\right)$ zu beziffern

$= B\,(1{,}0\,p^m - 1)$.

In gleicher Weise stellt sich der Endwert der jährlichen Ausgaben v oder V . 0,0 p dar als $V\,(1{,}0\,p^m - 1)$.

Denken wir uns die bis zum Bestandesalter m bereits erfolgten Einnahmen im Jahr a mit dem Wert D_a eingegangen, so wächst dieser bis zum Alter m auf den m—a jährigen Nachwert und erlangt alsdann den Wert $D_a \,.\, 1{,}0\,p^{m-a}$.

Hiernach stellt sich die allgemeine Formel für den Bestandeskostenwert des Jahres m dar als:

$HK^m = (B + V)(1{,}0\,p^m - 1) + c \,.\, 1{,}0\,p^m - (D_a \,.\, 1{,}0\,p^{m-a} + \ldots\ldots)$

Es bedarf keiner näheren Erörterung, dass die bereits erfolgten Vornutzungen auch als Rentenendwerte von Eingängen, die mehrere Jahre hindurch erfolgten, gedacht werden können, wie z. B. mehrjährige, zu Beginn des Bestandeslebens erfolgte Grasnutzungen, Erträge für landwirtschaftlichen Zwischenbau etc.

Die Zinsen des Bodenkapitals sind in den wenigsten Fällen eine bare Ausgabe, allein es liegt auf der Hand, dass der Boden einen gewissen Wert repräsentiert und dass der Besitzer eines jüngeren Bestandes, um dessen Wertsfestsetzung es sich handelt, die verloren gegangene Bodenrente mit als einen Teil der Bestandeserziehungskosten rechnen muss.

Rechnungsbeispiel. Der ha 35jährigen Stangenholzes, welches mit einem c von 80 Mark begründet wurde, inzwischen im Jahr 20 ein D von 12 Mark, im Jahr 30 ein solches von 25 Mark geliefert hat, stocke auf einem Boden, der 500 Mark Wert repräsentiert und habe einen jährlichen Aufwand von 4 Mark verursacht. Wie hoch berechnet sich sein Bestandeskostenwert bei 3%?

Bei $v = 4$ ist $V = \frac{v}{0{,}0\,p} = \frac{4}{0{,}03} = 133{,}3$ Mk., also $B + V = 633{,}3$ Mk.,

mithin

$B + V)(1,0p^{35} - 1) = 633,3 . 1,814$ . . . . = 1148,8 Mk.
$c . 1,0p^{35} = 80 . 2,814$ . . . . = 225,1 „

Sa. = 1373,9 Mk.

davon ab:

$D_a\, 1,0p^{m-a} = 12 . 1,03^{15} = 12 . 1,558$ . . . . = 18,7
$+ D_b\, 1,0p^{m-b} = 25 . 1,03^{5} = 25 . 1,159$ . . . = 29,0

47,7 Mk.

bleibt Kostenwert: 1326,2 Mk.

Anmerkung: Wenn B als Bodenerwartungswert eingesetzt wird, so kann der Abzug von V bei diesem unterbleiben, wodurch man das sog. Bodenbruttokapital B_b erhält; bei Anwendung desselben für die Bestandeskostenwertsberechnung bedarf es dann nicht der besonderen Einfügung von V. Der formelmäßige Ausdruck $B + V$ geht nämlich in diesem Falle über in $B_b - V + V$, so dass nur B_b verbleibt.

§ 43. β) Bemerkungen über den Bestandeskostenwert.

1. Die Ermittelung des Kostenwertes eines Bestandes wird sich in der Regel nur für jüngere Holzanlagen empfehlen, bezüglich deren die Kosten mit hinlänglicher Sicherheit berechnet werden können und der Verbrauchs- oder Verkaufswert ein zu niedriges, mit dem wirtschaftlichen Wert des Bestandes nicht im Einklang stehendes Ergebnis liefern würde. Nur ausnahmsweise könnte es vorkommen, dass selbst bei jüngeren Beständen der Verbrauchswert höher wäre als der Kostenwert, wie z. B. bei aussergewöhnlich nutzbaren Sortimenten und billiger Erziehung (Fichtenjungwuchs, zu Christbäumen zu verwerten).

Jedenfalls würde der Bestandeskostenwert dem Waldeigentümer den Preis angeben, den er als Minimalforderung stellen muss, wenn er nicht ohne Schaden verkaufen will.

Falls sich der Bestandeskostenwert, nach Maßgabe der gegenwärtigen Höhe der Ausgabeposten (Bodenwert, Verwaltungskosten, Kulturkosten) berechnet, höher stellen würde, als nach Maßgabe der tatsächlich aufgewandten früheren, niedrigen Kosten, wird es meistens angemessen sein, die Rechnung unter Zugrundelegung der gegen-

wärtigen höheren Kosten auszuführen. Im Falle eines Verkaufs oder einer Expropriation erhält dann allerdings der Besitzer eine höhere Summe, als den Betrag seiner eigentlichen Kosten, aber er empfängt in dem Mehrbetrag gleichzeitig eine Vergütung für den voraussichtlichen Verlust, den er durch das Verlorengehen derjenigen Zukunftshoffnung erleidet, welche der fortwachsend gedachte Bestand darstellt.

2. Nennt man die Zeit der Bestandesbegründung 0, so ergibt sich hieraus, dass der Bestandeskostenwert dieses Zeitpunktes dem Wert der soeben verausgabten Kulturkosten gleich ist, indem weitere Auslagen noch nicht stattgefunden haben und ebensowenig Erträge eingegangen sind.

Für den Schluss der Umtriebszeit stellt sich der Bestandeskostenwert dem Wert der Abtriebsnutzung völlig gleich, wenn letztere, ebenso wie alle erfolgten Vorerträge und Ausgaben genau den Ansätzen der Bodenerwartungswertsformel entspricht und der mittelst dieser letzteren gefundene Bodenwert der Bestandeskostenwertsberechnung zugrunde liegt. Es stellt sich nämlich für das Jahr u

$$HK_u = (B + V)(1{,}0p^u - 1) + c \,.\, 1{,}0p^u - (D_a\, 1{,}0p^{u-a} \ldots + D_q\, 1{,}0p^{u-q}).$$

Setzen wir hier für B den Bodenerwartungswert nach der in § 33 entwickelten Formel ein, so wird

$$HK_u = \left(\frac{A_u + D_a\, 1{,}0p^{u-a} + D_q\, 1{,}0p^{u-q} - c\, 1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - V + V\right)$$
$$(1{,}0p^u - 1) + c \,.\, 1{,}0p^u - D_a\, 1{,}0p^{u-a} - D_q\, 1{,}0p^{u-q}.$$

Hiernach ergibt sich mit Durchführung der möglichen Streichungen ohne weiteres $HK_u = A_u$.

Hätte man den Bodenwert B grösser als den Bodenerwartungswert angenommen, so würde der Bestandeskostenwert grösser als der Abtriebsertrag ausgefallen sein, umgekehrt kleiner bei einem den Bodenerwartungswert nicht erreichenden Bodenwert.

3. Während mit zunehmendem Bestandesalter an und für sich der Bestandeskostenwert infolge des Auflaufens der Zinsen des Bodenwertes, der Kulturkosten und Verwaltungskosten ansteigt, wirken die eingehenden Durchforstungen um so mehr ermäßigend ein, je früher sie in erheblicher Höhe eingegangen sind.

Die bei der Berechnung des Bestandeskostenwertes vorzunehmenden Rechnungsoperationen sind Nachwertsberechnungen mit teils positiven, teils negativen Vorzeichen; letztere mindern natürlich die positiven Werte herab. Diese sind in normalen Fällen beträchtlich überwiegend, da den Werten von B, V und c . 1,0 p^m grösseres Gewicht innewohnt, als den vernachwerteten Vornutzungserträgen. Wäre das Umgekehrte der Fall, so würde unter Umständen ein negatives Ergebnis herauskommen können. Dies ist aber nie der Fall, sobald wir die Erträge und Kosten, sowie das Resultat des Bodenerwartungswertes in die Formel einführen. In diesem Fall wird ein kleinerer Zinsfuss höhere Kostenwerte im Gefolge haben, da mit solchem sich ein erheblich höherer Bodenwert ergibt, als mit hohem Zinsfuss und die auflaufenden Zinsen des Bodenwertes, sowie des Verwaltungskostenkapitales, die einen grösseren Teil der Kosten des Bestandes repräsentieren, selbst mit dem vorausgesetzten niedrigeren p anwachsend, doch mehr Wert erlangen, als die mit hohem Prozent wachsenden Zinsen eines, mit demselben hohen Prozent erlangten nur niedrigeren Boden- und Verwaltungskapitales.

Umgekehrt wird einem höheren Zinsfuss der kleinere Bestandeskostenwert entsprechen.

Rechnen wir nach den in Beispiel a des § 34 gegebenen Zahlen für Fichten II. Bonität, so finden wir bei 2 % den Bodenwert zu 2138 Mk. und den Kostenwert des 35 jährigen Bestandes = 2438 Mk., hingegen bei 3 % den Bodenwert zu 787 Mark und den Kostenwert des 35 jährigen Bestandes = 1848 Mk.

4. Der eigentliche Urheber der Theorie des Bestandeskostenwertes ist König, welcher denselben für jüngere Bestände ermitteln wollte, für den Fall, dass es sich darum handelte, den Betrag festzustellen, der dem Waldeigentümer bei Expropriation oder Zerstörung einer Holzanlage gebühre. Er verlangte dabei die Anwendung landesüblicher Zinsen, da auf diese Weise die Endwerte der Zinsen vom Boden- und Verwaltungskostenkapital, sowie der Nachwert der Kulturkosten höher werden mussten, als bei Annahme eines ermäßigten Zinsfusses. Den Bodenwert berechnete allerdings König nicht als Erwartungswert mit Hilfe des landesüblichen Zinsfusses, sonst würde, wie unter 3 gezeigt ist, jene Regel dem Waldbesitzer keine Wohltat gewesen sein.

Ferner hat Faustmann eine gute Abhandlung über den Bestandeskostenwert in der Allg. Forst- und Jagdzeitung 1854, S. 84 ff. geschrieben und später ist dieser Gegenstand von Pressler in seinem „Rationellen Waldwirt" weiter behandelt worden.

3. Erwartungswert des Bestandes.

§ 44. α) Begriff und Verfahren.

Unter dem Erwartungswert eines Bestandes verstehen wir den Wert der von demselben bis zu seinem dereinstigen Abtrieb zu erwartenden, auf die Berechnungszeit zu diskontierenden Erträge, abzüglich der auf das gleiche Jahr zurückzuführenden Werte sämtlicher Kosten, welche zur Erzielung jener Erträge noch erwachsen. — Eine Berücksichtigung von Erträgen und Kosten der Vergangenheit findet hierbei nicht statt. Der Bestand stellt zunächst den Haubarkeitsertrag A_u in Aussicht. Derselbe hat im Jahr m den Wert $\frac{A_u}{1{,}0\,p^{u-m}}$. Sodann können noch Zwischen- oder Nebennutzungen eingehen. Nehmen wir eine solche $= D_q$ als im Jahr q eingehend an, so empfiehlt es sich, um sie mit A_u auf gleiche Be-

nennung zu bringen, sie auf den Zeitpunkt u zu prolongieren, sie ist sodann $= D_q\, 1{,}0\, p^{u-q}$. Ihr Vorwert für das Jahr m würde sich stellen

$$= \frac{D_q \,.\, 1{,}0\, p^{u-q}}{1{,}0\, p^{u\ m}}.$$

Wir nehmen zur Vereinfachung des formelmässigen Ausdruckes an, dass $D_q \,.\, 1{,}0\, p^{u-q}$ die Summe aller bis zum Jahr u noch eingehenden und dahin prolongierten Zwischen- und Nebennutzungserträge, welch letztere auch als Endwerte jährlich oder periodisch eingehender Nutzungen gedacht werden können und nach § 25 und 27 zu berechnen sind, darstellt.

Die noch erwachsenden Kosten bestehen in dem Aufwand für Verwaltung, Schutz, Steuern. Sind dieselben jährlich = v, so ist der Rentenanfangswert derselben für u—m Jahre

$$= \frac{v}{0{,}0\, p} \cdot \frac{1{,}0\, p^{u-m} - 1}{1{,}0\, p^{u-m}}$$

oder, wenn wir für $\frac{v}{0{,}0\, p}$ das Verwaltungskapital V einsetzten,

$$= \frac{V\,(1{,}0\, p^{u\ m} - 1)}{1{,}0\, p^{u-m}}.$$

Weiter müssen die Zinsen des Bodenkapitals für den Zeitraum von u—m Jahren in Ansatz gebracht werden. Dieselben summieren sich

$$= \frac{B\,(1{,}0\, p^{u\ m} - 1)}{1{,}0\, p^{u\ m}}.$$

Zieht man von den Einnahmen die Ausgaben ab, so ergibt sich als Erwartungswert des m jährigen Bestandes (HE_m) der Ausdruck:

$$HE_m = \frac{A_u + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - (B + V)\,(1{,}0\, p^{u-m} - 1)}{1{,}0\, p^{u\ m}}.$$

Beispiel. Es ist der Erwartungswert von 1 ha jetzt 40jährigen Stangenholzes zu berechnen, welches planmässig im 80. Jahre abzutreiben sein würde und alsdann 5000 Mark Haubarkeitsertrag, inzwischen

aber noch im 50., 60. und 70. Jahr Vornutzungserträge von 80, 100 und 120 Mark in Aussicht stellt. Der Bodenwert sei zu 500 Mark, der jährliche Aufwand für Verwaltung, Steuern etc. zu 4,5 Mark geschätzt, der Zinsfuss sei = 3%.

A_u	=	5000 Mark
$D_{50} \cdot 1{,}03^{30} = 80 \cdot 2{,}427$	=	194 „
$D_{60} \cdot 1{,}03^{20} = 100 \cdot 1{,}806$	=	181 „
$D_{70} \cdot 1{,}03^{10} = 120 \cdot 1{,}344$	=	161 „
	Sa.:	5536 Mark

Dieser Betrag wird auf den 80 minus 40jährigen Vorwert gebracht und gibt sodann $5536 \cdot 0{,}307 = 1700$ Mark.

Hiervon ist abzuziehen der 40jährige Rentenanfangswert von

a) dem jährlichen Aufwand	=	4,5 Mark
b) den jährlichen Zinsen des Bodenkapitals $= 500 \cdot 0{,}03$	=	15,0 „
	Sa.:	19,5 Mark

Der Rentenanfangswertsfaktor ist nach Tafel V für 40 Jahre = 23,115; es ist: $19{,}5 \cdot 23{,}115 = 451$ Mark.

Der Bestandeserwartungswert ist somit $1700 - 451 = 1249$ Mark für 1 ha.

Anmerkung: Wird als Bodenwertskapital der Bodenerwartungswert eingesetzt, so kann man bei vorgängiger Berechnung desselben den Verwaltungsaufwand ausser Betracht lassen und nur den Bodenbruttowert annehmen, in welchem Falle andererseits bei Berechnung der Endwerte der jährlichen Ausgaben ebenfalls nichts für Verwaltungsaufwand zu rechnen ist, da sich diese Beträge gegeneinander heben. (S. Schluss des § 42.)

§ 45. β) Bemerkungen über den Bestandeserwartungswert.

1. Die Methode der Berechnung des Wertes von Beständen nach ihrem Erwartungswert findet hauptsächlich Anwendung bei Expropriationen und Verkäufen hiebsunreifer Bestände, deren Erziehungskosten unbekannt sind, oder so niedrig waren, dass die nach dem Kostenwert bemessene Schätzung für den Verkäufer unvorteilhaft ausfallen würde. Auch bei sogenannten statischen Rechnungen kann von diesem Verfahren Gebrauch gemacht werden, wenn wir wissen wollen, welche Abtriebszeit die finanziell zweckmässigste ist, indem wir dann die für verschiedene Abtriebsalter zu erwartenden Erträge auf die Gegenwart zurückführen, die in gleicher Weise berechneten Kosten

abziehen und nun ersehen, für welches Alter sich ein Maximum an Jetztwerten ergibt.

Bei allen diesen Rechnungen ist es von Wichtigkeit, den wirklichen Betrag der Erträge und Aufwendungen in Ansatz zu bringen und namentlich den Wert des Bodens nach seiner faktischen Höhe zu bemessen. Man würde bei Annahme eines zu niedrigen Bodenwertes einen zu hohen Bestandeswert erlangen. Es wird daher in der Regel der Bodenerwartungswert nach seinem Maximalbetrag, unter Zugrundelegung der vorteilhaftesten Wirtschaft, die nach dem Bestandesabtrieb möglich ist, anzunehmen sein. Ist der Boden zur Umwandlung in Agrikulturgelände in Aussicht zu nehmen und der Wert des letzteren höher als derjenige des Waldbodens, so würde der Wert des landwirtschaftlichen Bodens (abzüglich etwaiger Rodungskosten) in die Rechnung einzuführen sein.

2. Die dem Maximum des Bodenerwartungswertes entsprechende Abtriebszeit liefert auch die grössten Bestandeserwartungswerte, wenn man es mit normalen Beständen zu tun hat, d. h. solchen, welche die gleichen Erträge und Kosten in Aussicht stellen, wie sie der Berechnung des Bodenerwartungswertes zugrunde liegen. Dieser Satz beweist sich durch die Erwägung, dass ja die Umtriebszeit des höchsten Bodenerwartungswertes so gefunden wurde, dass die Erträge nach Abzug der Kosten ein Maximum bilden, wenn man sie auf den Beginn der Umtriebszeit bezieht. Für andere Umtriebszeiten ergeben sich deshalb bei Annahme der den letzteren entsprechenden geringeren Bodenerwartungswerte auch geringere **Bestandes**erwartungswerte.

3. Unterstellt man einen **grösseren** Bodenwert, als den Bodenerwartungswert, so kulminiert der Bestandeserwartungswert nor-

maler Bestände früher, umgekehrt tritt seine Gipfelung später ein als die des Bodenerwartungswertes, wenn ein **niedrigerer** Bodenwert zugrunde liegt.

Ein hoher Bodenwert ist nur dann von der späteren Kulmination des Bestandeserwartungswertes begleitet, wenn der Bodenwert als die Funktion hoher Bestandeserträge erscheint. Dies ist aber hier nicht der Fall: Wir haben hohe Rentenanfangswerte von den Zinsen des Bodenkapitals, ohne dass dieselben in den Erträgen eine Wechselbeziehung finden, deshalb wird der Erwartungswert des Bestandes herabgedrückt und kulminiert früher, als das Maximum des Bodenerwartungswertes eintritt. Umgekehrt wird ein niedrigerer Bodenwert den Erwartungswert des Bestandes mit einem geringeren Rentenanfangswert belasten und deshalb die Kulmination des Bestandeserwartungswertes später eintreten.

Im Einzelfalle findet man den Zeitpunkt, zu welchem der Bestandeserwartungswert kulminiert, durch Probieren.

4. Einflüsse des Bestandesalters. Für eine gegebene Umtriebszeit steigt der Erwartungswert mit zunehmendem Alter, bis er zu Ende der Umtriebszeit dem Abtriebsertrag gleich ist.

Für den Beginn des Bestandeslebens ist bei soeben erfolgter Kultur der Bestandeserwartungswert unter Zugrundelegung des Bodenerwartungswertes nichts anderes, als der Betrag der Kulturkosten, indem sich alle Erträge und Kosten aufheben, mit Ausnahme der Kulturkosten, die in der Formel positiv übrig bleiben und den Erwartungswert des Bestandes darstellen.

$$\left[HE_0 = \frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0\,p^{u-q} - (B+V)(1{,}0\,p^u - 1)}{1{,}0\,p^u}\right.$$

Hier für B die Formel des Bodenerwartungswertes eingesetzt ergibt:

$$HE_0 = \frac{A_u + D^a\,1{,}0p^{u-a} + D_q\,1{,}0p^{u-q}}{1{,}0p^u}$$
$$-\frac{\left(\frac{A_u + D_a\,1{,}0p^{u-a} + D_q\,1{,}^{\cdot}\,p^{u-q} - c\,1{,}0p}{1{,}0p_u - 1} - V + V\right)(1{,}0p^u - 1)}{1{,}0\,p^u}$$

Hier heben sich im letzten Teil der Formel $\frac{1{,}0p^u - 1}{1{,}0p^u - 1}$, sowie sodann sämtliche Werte, bis auf $\frac{c\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u} = c$, welches $= HE_0$ übrig bleibt.

5. Einfluss des Zinsfusses. Mit niedrigem Zinsfuss ergibt sich ein höherer Bestandeserwartungswert, da letzterer auf Diskontierung der Erträge beruht und die Ergebnisse der Vorwertsberechnung um so grösser ausfallen müssen, je geringer das Prozent ist.

6. Geschichtliches. Die erste Anleitung zur Ermittelung des Wertes von Holzbeständen nach Maßgabe der von ihnen zu erwartenden Erträge rührt von König her. Er hatte hierbei hauptsächlich kleinere Flächen im Auge, deren Bestandeswert dem Besitzer zu vergüten war (etwa infolge von Expropriation etc.). Insofern beim Wegfall eines solchen kleinen Areals der Waldbesitzer keine Ersparnis an Verwaltungskosten machen konnte, berechnete König für die letzteren keinen Abzug, sondern zog von dem Betrag der diskontierten Zukunftserträge nur noch die Bodenrente ab.

Eine korrekte Formel rührt von Oetzel her (s. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1854 S. 328).

§ 46. 4. Betrachtungen über das Verhältnis zwischen Verkaufs-, Kosten- und Erwartungswert normaler Bestände.

1. Erwartungs- und Kostenwert stehen sich völlig gleich, wenn man als Bodenwert den Bodenerwartungswert und als Erträge und Kosten die Ansätze, nach denen der letztere berechnet ist, zugrunde legt.

Wir haben bereits früher gesehen, dass unter der soeben gestellten Voraussetzung für das Jahr 0 der Bestandeserwartungswert der Höhe der Kulturkosten und für das Ende der Umtriebszeit genau dem Abtriebsertrag entspricht (§ 45 unter 4).

Ebenso haben wir hinsichtlich des Bestandeskostenwertes gefunden, dass er für den Anfang der Umtriebszeit (Jahr 0) den Kulturkosten gleich zu setzen ist und dass er zu Ende der Umtriebszeit unter den erwähnten Voraussetzungen dem Abtriebsertrag gleich steht. (§ 43 unter 2.)

Es lässt sich aber für den eingangs aufgestellten Satz ein ganz allgemeiner Beweis erbringen, indem man den Erwartungswert des Bestandes dem Kostenwert von vornherein für ein beliebiges Alter m gleich setzt und nun sieht, wie hoch der Bodenwert sich berechnet; man wird finden, dass er dem Ausdruck für den Bodenerwartungswert genau entspricht.

Es sei $HE_m = HK_m$.

$$\frac{A_u + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - (B + V)\,(1{,}0\, p^{u-m} - 1)}{1{,}0\, p^{u-m}}$$

$$= (B + V)\,(1{,}0\, p^{m} - 1) + c\, 1{,}0\, p^{m} - D_a\, 1{,}0\, p^{m-a}.$$

Hiernach

$$A_u + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - (B + V)\, 1{,}0\, p^{u-m} + B + V$$

$$= (B + V)\, 1{,}0\, p^{u} - (B + V)\, 1{,}0\, p^{u-m} + c\, 1{,}0\, p^{u} - D_a\, 1{,}0\, p^{u-a}$$

Nach einigen Streichungen und Umsetzungen:

$$A_u + D_a\, 1{,}0\, p^{u-a} + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - c\, 1{,}0\, p^{u}$$

$$= B\,(1{,}0\, p^{u} - 1) + V\,(1{,}0\, p^{u} - 1)$$

$$A_u + D_a\, 1{,}0\, p^{u-a} + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - c\,.\,1{,}0\, p^{u} - V\,(1{,}0\, p^{u} - 1) = B\,(1{,}0\, p^{u} - 1)$$

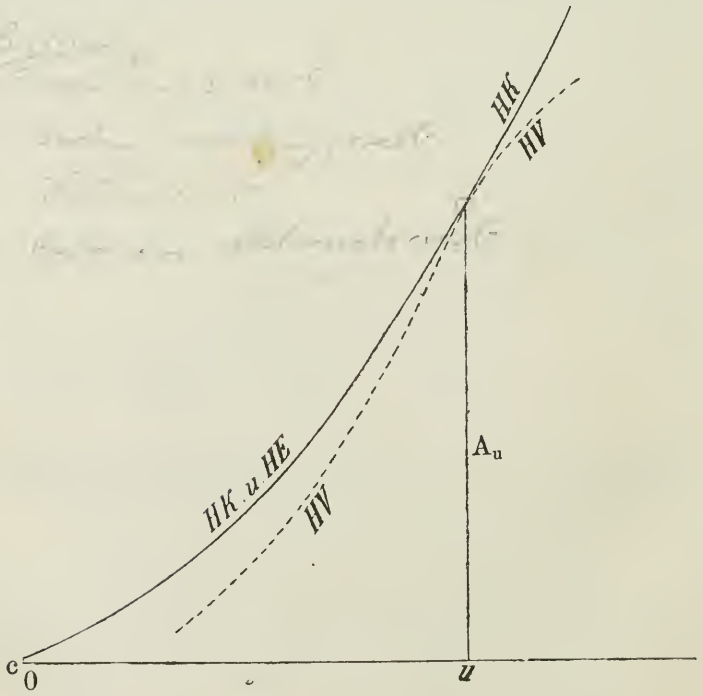
$$B = \frac{A_u + D_a\, 1{,}0\, p^{u-a} + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - c\, 1{,}0\, p^{u}}{1{,}0\, p^{u} - 1} - V.$$

Offenbar ist dies nichts anderes als die Formel für den Bodenerwartungswert und es ist dies damit die Übereinstimmung zwischen Bestandeserwartungs- und Bestandeskostenwert für jedes Alter m unter den gestellten Voraussetzungen bewiesen.

2. Die unter den gegebenen Voraussetzungen ermittelten Werte für den Bestandeserwartungs- und Kostenwert sind vor dem Umtriebsalter grösser als der Ver-

brauchswert. Mit Eintritt desjenigen Alters u, für welches der angenommene Bodenerwartungswert berechnet wurde, stimmen alle drei Werte überein; wenn das u dasjenige des Maximal-Bodenerwartungswertes ist, so wird nach diesem Zeitpunkt der Kostenwert grösser als der Verbrauchswert. Der letztere aber würde grösser sein als der für eine fernere Zukunft sich noch berechnende Erwartungswert.

Wären Kostenwert und Verbrauchswert für alle Alter gleich, so müsste der Bodenerwartungswert für alle Altersstufen (Umtriebszeiten) derselbe sein. Es ist aber nachgewiesen, dass ein Maximum für den Bodenerwartungswert existiert. Vor und nach diesem Moment hat der Bestand mehr gekostet, als sein Verbrauchswert beträgt, letzterer wird daher von dem ersteren übertroffen.



Vorstehende Figur verdeutlicht dieses gegenseitige Verhalten der verschiedenen Werte; hierbei bedeutet HK den Bestandeskostenwert, HE den Bestandeserwartungswert und HV den Bestandesverbrauchswert. Der Abtriebsertrag A_u steht mit 6000 Mark einem Kulturaufwand c von 100 Mark gegenüber.

Anmerkung. Diese Beziehungen zwischen den Verkaufswerten und den wirtschaftlichen Werten normaler Bestände (seien dieselben nun Erwartungs- oder Kostenwerte) sind theoretisch sehr interessant. Sie geben uns namentlich Aufschluss über die wahre wirtschaftliche Reife unserer Holzbestände unter diesen Normalverhältnissen. Insbesondere ist hervorzuheben, dass nach der Zeit der Kulmination des Bodenerwartungswertes der Kostenwert stets den Verbrauchswert übersteigt und von letzterem nicht mehr eingeholt werden kann. Es geht daraus hervor, dass es mit Verlust verbunden ist, einen solchen Bestand noch länger stehen zu lassen, da durch seine Zunahme an Verkaufswerten die auflaufenden Kosten nicht mehr gedeckt werden können.

Die erstmalige Behandlung der bezüglichen Fragen in der Literatur erfolgte wohl durch Bose in dessen Beiträgen zur Waldwertberechnung.

§ 47. 5. Wert der Bestände nach dem Durchschnittsertrag.

Ein früher vielfach übliches, auch jetzt noch vereinzelt im Gebrauch stehendes Verfahren der Berechnung von Bestandeswerten ist dasjenige nach dem Durchschnittsertrag. Hierbei wird für eine gewisse ortsübliche Umtriebszeit der durchschnittliche jährliche Ertrag $\left(= \frac{A_u}{u}\right)$ ermittelt und zur Feststellung der Bestandeswerte bestimmter Altersstufen immer jener Durchschnittsertrag mit der Anzahl der Altersjahre des zu berechnenden Bestandes multipliziert. Der Durchschnittsertrag kann sowohl aus dem Abtriebsertrag allein, als auch aus demselben mit Hinzurechnung der Durchforstungserträge gefunden werden.

Frey hat diese Regel in seiner Schrift: „Die Methode der Tauschwerte“ in der Weise näher ausgeführt, dass er

zunächst das „Alter der Reife“ (= a), d. h. dasjenige Alter, in welchem der Holzbestand einen, dem Geldwert des Normalvorrates für die Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Reinertrags entsprechenden Abtriebsertrag A_a liefert, ermittelt, demnächst den Durchschnittsertrag dieses Alters $= \frac{A_a}{a}$ bestimmt und nunmehr den sog. Tauschwert des x jährigen Bestandes (H_x) nach dem Ausdruck $H_x = \frac{A_a}{a} . x$ berechnet. Vom Alter der wirtschaftlichen Reife aufwärts erfolgt die Ermittelung des Bestandeswertes nach seinem Verkaufswert, nicht mehr nach dem Durchschnittsertrag.

Andere nehmen als maßgebend für die Berechnung des Durchschnittsertragswertes den höchsten Durchschnittsertrag an und stellen mit Hilfe desselben die Werte der einzelnen Altersstufen fest.

Beispiel: Es habe ein Kiefernbestand

in den Altern:	60	70	80	90	100	Jahre
Masse:	310	350	400	450	480	fm
Preis für 1 fm:	5	6	7	8	8	Mark
Wert:	1550	2100	2800	3600	3840	„
Durchschnitt für 1 Jahr:	25,8	30,0	35,0	40,0	38,4	„ pro ha.

Hiernach wäre das Maximum des Durchschnittsertrages für 1 Jahr = 40 Mark und es wäre der Wert der einzelnen Altersstufen folgendermassen zu beziffern:

Alter:	10	20	30	40	50	60	70	80	90 Jahre
Wert für 1 ha:	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600 Mark

Es ist klar, dass durch die Berechnung nach dem Durchschnittsertrag die Werte der jüngeren Altersstufen viel zu hoch gefunden werden; unmöglich kann die Wertsmehrung eine so gleichmässige sein, wie hier angenommen ist.

Trotzdem wird bei mancherlei Schätzungen für Expropriationen von diesem Verfahren Gebrauch gemacht. Man ist sich wohl auch der mathematischen Inkorrektheit desselben bewusst, glaubt aber die zu hohen Werte um deswillen für gerechtfertigt halten zu dürfen, weil auf diese

Weise dem Waldeigentümer in indirekter Weise eine gewisse Entschädigung für die mit der Waldabtretung verbundenen besonderen Nachteile gewährt wird. Nutzt der Waldbesitzer einen unreifen Holzbestand, den er abzutreiben genötigt ist, selbst, so ist ihm nach diesem Verfahren noch eine Entschädigung zu gewähren, bestehend in der Differenz zwischen dem Verkaufswert und dem nach dem Haubarkeits-Durchschnittsertrag bemessenen höheren Wert.

Auch Burckhardt erwähnt dieses Verfahren[1]). Er hält es aber für nötig, von dem Haubarkeitsertrage erst die Bodenrente und die laufenden Ausgaben abzusetzen, da diese dem Ertrag haben geopfert werden müssen.

Martineit hat, weil er die offenbare Unrichtigkeit einsah, welche darin liegt, dass man die Werte einer Reihe von Beständen verschiedener Altersstufen in arithmetischer Progression steigen lässt, die Regel gegeben, die Werte nicht nach der Reihe der einfachen Zahlen, sondern nach den Quadraten derselben ansteigen zu lassen[2]).

Es soll der Wert des Abtriebsertrages und der Durchforstungen, der sich für die vorteilhafteste Umtriebszeit ergibt, ermittelt und der so gefundene Ertrag nicht wie bei dem gewöhnlichen Verfahren für die Altersstufe a mit $\frac{a}{u}$, sondern mit $\frac{a^2}{u^2}$ multipliziert werden.

Als vorteilhafteste Umtriebszeit wird diejenige angenommen, bei welcher sich soeben noch eine dem landesüblichen Zinsfuss entsprechende Wertszunahme findet.

In obigem Beispiel ergibt sich

für die Alter:	60	70	80	90	100	Jahre
Wert für 1 ha:	1550	2100	2800	3600	3840	Mark
Differenzen:		550	700	800	240	„
Zunahmeprozente[3]):		3,5	3,3	2,8	0,66	„

[1]) Burckhardt, Der Waldwert 2. Aufl. 1898, § 13.

[2]) Martineit, Anleitung zur Waldwertrechnung 1892.

[3]) Berechnet nach $100 : pn = w : \triangle$, also, da $n = 10$ ist, $p = \frac{10\triangle}{w}$.

Die vorteilhafteste Umtriebszeit wäre hier also die 70jährige mit einem Ertrag von 2100 Mark. Danach würde sich ergeben:

für die Alter:	10	20	30	40	50	60	70
Faktor $\frac{a^2}{u^2}$:	$\frac{10^2}{70^2}$	$\frac{20^2}{70^2}$	$\frac{30^2}{70^2}$	$\frac{40^2}{70^2}$	$\frac{50^2}{70^2}$	$\frac{60^2}{70^2}$	$\frac{70^2}{70^2}$ (= 1)
oder:	0,02	0,08	0,18	0,33	0,51	0,73	1.
Bestandeswert:	42	168	378	693	1071	1533	2100.

Für die aufgewandten Kulturkosten soll, „insoweit sie noch nicht in die herangewachsenen Bestände übergegangen sind", eine Entschädigung gewährt werden, welche der Form $c \cdot \frac{u-a}{u}$ entspricht, in unserem Beispiel also bei dem 10jährigen Bestand $\frac{70}{60}$ oder $\frac{6}{7}$ der Kulturkosten, bei dem 60jährigen Bestand $\frac{1}{7}$ derselben, bei dem 70jährigen Bestand nichts.

Die Martineitsche Methode führt zu Werten, welche der Art der Zunahme der Erwartungs- und Kostenwerte sich gewiss einigermassen nähern, jedoch keineswegs so logisch konstruiert sind als diese, weshalb letztere entschieden den Vorzug verdienen.

§ 48. b) Einzelstämme.

Bei dem Wert einzelner Stämme könnte man einen durchschnittlichen und einen konkreten Wert derselben unterscheiden.

Im ersteren Falle würde man den Wert von Einzelstämmen in der Art bemessen, dass man zunächst den Wert des Bestandes, sei dies nun als Erwartungs-, Kosten- oder Verbrauchswert, suchte und diesen durch die Anzahl der Stämme, die den Bestand bilden, dividierte. — Dieses Verfahren wird nur ausnahmsweise Platz greifen können, da die einzelnen Individuen eines Bestandes meist weder von gleichen Dimensionen, noch auch von gleichem Werte sind. Nur bei dem Kostenwert würde das durchschnittliche Resultat auf alle Fälle richtig sein; praktisch lässt sich jedoch dasselbe kaum benutzen.

Im zweiten Fall muss man die Rechnung für den einzelnen Stamm führen.

Die Berechnung des Verbrauchswertes ist selbstverständlich. (Massenberechnung und Multiplikation der Masse mit dem Einheitspreis der Verkaufsmasse). Sie würde in Anwendung zu kommen haben bei haubaren Hölzern, sei es, dass dieselben das normale Schlagbarkeitsalter erreicht haben, oder infolge von Unterdrückung durch andere Stämme nicht mehr wuchskräftig sind.

Den Erwartungs- oder Kostenwert, welcher bei noch nicht hiebsreifen, gutwüchsigen dominierenden Stämmen in Frage kommen würde, findet man nach Analogie der für die Bestandeswertsberechnung gelehrten Methoden und zwar muss man bei Anwendung der Erwartungswertsmethode die vorteilhafteste Abtriebszeit ermitteln, d. h. diejenige, für welche sich der Jetztwert des Stammes als ein Maximum ergibt.

Da der Erwartungs- und Kostenwert keineswegs zusammenfallen und der erstere in der Regel höher sein wird als der letztere, so empfiehlt sich vom Standpunkt des Waldbesitzers meist die Anwendung der Methode der Erwartungswerte. — Es würde für einzelne Stämme hier nicht dem wirklichen Verhältnis entsprechen, wenn man die anteilige Boden- und Verwaltungsrente in Anschlag bringen wollte, insofern der Waldbesitzer nichts an den Ausgaben sparen wird, wenn auch ein einzelner Baum weniger vorhanden ist, eine Erwägung, welche praktischen Wert bei Entwendung oder Verletzung einzelner Stämme hat. — Offenbar ist der Einfluss dieser Vernachlässigung ein entgegengesetzter, je nachdem man den Erwartungs- oder Kostenwert berechnet. Bei ersterem wird das Ergebnis der Rechnung durch das Weglassen der Boden- und Verwaltungsrente höher, im letzteren Fall aber geringer.

Handelt es sich um die Entschädigung für zerstörte oder entwendete jüngere Pflanzen, so wird man den Verlust

des Abgangs feststellen, indem man die mutmasslichen Kosten der Rekrutierung bemisst.

Beispiel: Ein 50jähriger wuchskräftiger Stamm von 0,5 fm à 8 Mk., also im Werte von 4 Mark sei entwendet worden. Welcher Verlust erwächst dem Waldeigentümer in der Differenz zwischen dem jetzigen Verkaufs- und dem Erwartungswert in seinem Maximum?

Alter:	50	60	70	80	90	100	Jahre
Zuwachs %:		3 —	2 —	$1^1/_2$ —	$1^1/_2$ —	1 —	
Masse:	0,5	0,65	0,78	0,90	1,04	1,14	fm
Preis für 1 fm:	8	10	11	12	14	15	Mark
Wert:	4,0	6,5	8,6	10,8	14,6	17,1	„
Jetztwert bei 2%:	4,0	5,3	5,8	5,9	6,6	6,3	„

Hiernach wäre der höchste Erwartungswert 6,6 Mark, sich für das 90. Jahr ergebend, und es würde der Abtriebsverlust mit 2,6 Mark neben dem jetzigen Verkaufswert zu bemessen sein.

Der niedrige Zinsfuss für die Diskontierung würde sich insofern rechtfertigen lassen, als ein besonders wertvoller Stamm auf die zu erwartenden Preissteigerungen die grösste Anwartschaft haben dürfte.

Anmerkung. In der Landwirtschaft wird bisweilen der Wert einzelner Obstbäume bei Expropriationen geschätzt. Hier ist festzustellen, welchen durchschnittlichen jährlichen Ertrag der Baum in Aussicht stellt und wie lange diese Nutzung noch dauern wird. Die Berechnung des Wertes dieser Fruchtnutzung würde mit Hilfe der Rentenanfangswertsformel erfolgen, dazu käme noch der, auf die Gegenwart zurückzuführende Wert des Holzes. Abzuziehen wären die Kosten der Pflege des Baumes, ebenfalls am besten als Jahresrentenanfangswert zu bemessen. Auch könnte hier ein Entgang an Bodenrente wohl meist zu den Kosten gezählt werden.

§ 49. c) Wert des ein- oder mehrjährigen Zuwachses.

Zur Lösung der Aufgabe, den Wert des Zuwachses eines Holzbestandes für eine gewisse Periode zu ermitteln, ist es nötig, den Wert des späteren und den des früheren Bestandes nach seinem Verbrauchs- oder Kosten- oder Erwartungswert festzustellen und die Differenz zu bestimmen, welche man auf den verlangten Zeitpunkt mittelst Diskontierung zurückzuführen hat.

In Wirklichkeit wird man den Wert des Zuwachses selbst selten oder nie zu ermitteln Veranlassung haben, wohl aber öfters nach dem Wert einer Verminderung des Zuwachses fragen. Dieselbe kann infolge von verschiedenen schädlichen Einflüssen, z. B. Kohlen- und Hüttenrauch, Streunutzung, Schneidelung, Wildschaden, Bestandesaufhieben etc. eintreten.

Man wird zur Ermittelung des Wertes vom entgangenen Zuwachs (Zuwachsminderung) den normalen höchsten Wert des Bestandes in Parallele setzen mit dem konkreten geringeren Wert und die Differenz als Zuwachsverlust ansehen. Eine Anrechnung von Verwaltungskosten, Bodenrente etc. ist nicht am Platze. In der Regel wird man die bereits erfolgte Zuwachsminderung schätzen, seltener die bis zum Schluss des Bestandeslebens noch zu erwartende. Letztere würde vor Gericht nicht geltend gemacht werden können. Sollte dennoch der Zuwachsverlust für eine spätere Periode festgesetzt werden, so würde ebenfalls nach der gegebenen Regel (Feststellung der Differenz zwischen normalem und konkretem Bestandeswert) zu verfahren sein und es hätte sodann noch eine Diskontierung des festgestellten Verlustes auf die Gegenwart (ohne Abzug von Verwaltungskosten und Zinsen des Bodenkapitals) nach der Methode der Bestandeserwartungswertsberechnung zu erfolgen.

Wenn es nicht darauf ankommt, den Zuwachsverlust in seiner ganzen Höhe festzustellen, sondern nur die Minderung des Zuwachses für eine bestimmte Anzahl von Jahren, dann kann man so verfahren, dass die Differenz am Zuwachs in ihrer absoluten Höhe für ein Jahr festgestellt und der Betrag für eine gewisse Anzahl von Jahren als Rentenendwert berechnet wird.

Die für alle fernere Zukunft erfolgende Minderung des Zuwachses würde sich in der Differenz der Bodenerwartungswerte aussprechen, von welchen wir ja gesehen

haben, dass sie den Ausdruck für die gesamte, bis in alle Zukunft von einem Boden noch zu erwartende Produktion darstellen.

d) Wert des Normalvorrates.

§ 50. 1. Allgemeines.

Wenn wir uns eine normale Betriebsklasse im schlagweisen Betrieb bewirtschaftet denken, so ist es, um nachhaltig jährlich eine gewisse Masse von Holz nutzen zu können, notwendig, dass eine ganz regelmässige, von Jahr zu Jahr fortschreitende Stufenfolge der Altersklassen vorhanden ist. Die der Umtriebszeit u entsprechende Fläche ist zur Zeit des Abtriebes mit derjenigen u jährigen Holzmasse bestockt, welche als die Ernte erscheint. — Dieselbe stellt den jährlichen Abwurf eines Kapitals vor, welches durch die anderen 0 bis u—1 jährigen Altersstufen repräsentiert wird. Es ist nicht ohne Interesse, den Wert dieses „normalen Vorrates" zu kennen, um danach die Höhe des Zinsenabwurfes bestimmen zu können, welchen der Jahresertrag darstellt. Lediglich dieser letztere Gesichtspunkt kann Veranlassung dazu geben, den Wert des Normalvorrates zu ermitteln. Dass man mit Hilfe der Kenntnis desselben auch den Bodenwert zu berechnen versucht hat, wurde bereits in § 39 und 40 dargelegt, hierbei auch auf das Erfolglose dieser Bestrebungen hingewiesen.

Unsere Absicht, den Wert des Normalvorrates festzustellen, hat nur einen theoretischen Zweck. Wir bilden uns gewissermaßen ein Waldmodell, an welchem wir die Verzinsungsverhältnisse uns klar zu machen versuchen. Der Wunsch, in diese Beziehungen zwischen Vorrat und Ertrag des normalen Waldes Einblick zu erlangen, ist wohl zuerst bei Hundeshagen aufgetaucht, welcher in seiner Forstabschätzung darauf bezügliche Ermittelungen für die verschiedensten Betriebsarten und Umtriebszeiten anstellte

und durch Vergleichung des Wertes vom Normalvorrat nebst Boden mit dem jährlichen Ertrag den Prozentsatz feststellte, zu welchem sich die betreffende Wirtschaft verzinste.

Diese Methode war an und für sich ganz angemessen, um über die Rentabilität einer Wirtschaft ins klare zu kommen; verfehlt war nur die Art und Weise der Berechnung, insofern Hundeshagen den Bodenwert einfach gutachtlich ansprach, den Wert des normalen Vorrates aber nach dessen Gebrauchswert veranschlagte, indem er sehr umständlich die Holzmassen für jede Altersstufe bestimmte und diese mit dem Verkaufspreis multiplizierte. Denn der Verkaufspreis jüngerer Altersklassen ist ihrem wirtschaftlichen Wert nicht gleich, sondern viel kleiner. Sind ja doch oft schon die Zurichtungskosten höher als der Erlös.

Die theoretisch richtige Berechnung des Normalvorrates nach seinem wirtschaftlichen Wert lehrte zuerst Faustmann (Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1849, S. 449), indem er die Auffassung bekämpfte, dass eine Berechnung desselben nach dem Gebrauchswert zulässig sei.

Neuerdings ist wieder Martin („Folgerungen der Bodenreinertragslehre“ und „Forstliche Statik“) auf das letztere Verfahren zurückgekommen, weil er für viele Fälle bezweifelt, dass die theoretisch richtigen Formeln des Kostenwertes mit dem richtigen Inhalt, d. h. Ansätzen, gefüllt werden können; auch Bose berechnet in seiner Schrift „Das forstliche Weiserprozent“ den Geldwert des Normalvorrats in gleicher Weise.

§ 51. 2. Rentierungswert des normalen Vorrates.

Der nach Maßgabe des jährlichen Abwurfs eines Objektes bemessene Rentierungswert ist streng genommen auch eine Art von Erwartungswert, insofern die Kapitalisierung einer ewigen Rente nichts anderes als eine Be-

rechnung des Wertes sämtlicher zukünftiger Jahreserträge ist.

Wenn wir den Betrag der jährlichen Rente eines Normalwaldes kapitalisieren, so erhalten wir nicht nur den Wert des Normalvorrates, sondern auch denjenigen des Bodens. Der jährliche Ertrag eines Waldes von u Flächeneinheiten (ha) ist $= A_u + D_a + D_q \ldots . - (c + uv)$. Dies kapitalisiert gibt

$$\frac{A_u + D_a + D_q \ldots . - (c + uv)}{0{,}0p} = NV + uB.$$

Hieraus folgt für u Flächeneinheiten

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - (c + uv)}{0{,}0p} - uB,$$

oder für die Flächeneinheit

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - (c + uv)}{u \,.\, 0{,}0p} - B,$$

d. h. der Normalvorrat ist gleich der kapitalisierten Waldrente, abzüglich des Bodenwertes.

Diesen und keinen anderen Wert hat der Normalvorrat, wenn der Waldbesitzer an die betreffende Wirtschaft fest gebunden und infolgedessen nur den ihr zugrunde liegenden jährlichen Ertrag zu gewinnen imstande ist. Der Betrag des Bodenwertes würde sich verschieden ansetzen lassen, entweder als Bodenerwartungswert der vorhandenen Betriebsart oder Umtriebszeit, oder als Erwartungswert für die in Betracht kommende vorteilhafteste Bewirtschaftung des Bodens (Bodenmaximalwert); das letztere würde das richtige sein.

§ 52. 3. Erwartungswert des Normalvorrates.

Indem wir von einer Betriebsklasse ausgehen, welche u Flächeneinheiten hat, kommt auf jede Altersstufe die Grösse der Flächeneinheit, die u jährige Stufe ist dem Ernteergebnis zu vergleichen und die übrigen 0 bis u—1 jährigen Stufen stellen den Vorrat dar.

Wir finden nach § 44 folgende Grössen:

Erwartungswert

der Altersstufe $u-1 = \frac{A_u - (B+V)(1{,}0\,p - 1)}{1{,}0\,p}$

„ „ $u-2 = \frac{A_u - (B+V)(1{,}0\,p^2 - 1)}{1{,}0\,p^2}$

. . . . . .

der Altersstufe $q = \frac{A_u - (B+V)(1{,}0\,p^{u-q} - 1)}{1{,}0\,p^{u-q}}$

„ „ $q-1 = \frac{A_u + D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q} - (B+V)(1{,}0\,p^{u-(q-1)} - 1)}{1{,}0\,p^{u-(q-1)}}$

„ „ $a-1 = \frac{A_u + D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a} + D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q} - (B+V)(1{,}0\,p^{u-(a-1)} - 1)}{1{,}0\,p^{u-(a-1)}}$

„ „ $0 = \frac{A_u + D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a} + D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q} - (B+V)(1{,}0\,p^{u} -$
$1{,}0\,p^{u}.$

Hieraus folgen nachstehende Summen:

1. u Abtriebserträge zu je A_u. Dieselben stellen sich als eine Reihe dar, deren Summe als Rentenanfangswert gefunden wird $= \frac{A_u}{0{,}0\,p} \,.\, \frac{1{,}0\,p^u - 1}{1{,}0\,p^u}$.

2. a Durchforstungen auf den Zeitpunkt u prolongiert und dort im Wert von $D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a}$ erscheinend. Dieselben sind als Rentenanfangswert in der Gegenwart wert: $\frac{D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a}}{0{,}0\,p} \,.\, \frac{1{,}0\,p^a - 1}{1{,}0\,p^u}$.

3. q Durchforstungen im Wert von $D_q\, 1{,}0\,p^{u-q}$, ergeben in gleicher Weise berechnet: $\frac{D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q}}{0{,}0\,p} \,.\, \frac{1{,}0\,p^q - 1}{1{,}0\,p^u}$.

4. Die negativen Glieder, welche B + V zur Grundlage haben, summieren sich wie folgt:

$$-(B+V)\frac{1{,}0\,p}{1{,}0\,p} + \frac{B+V}{1{,}0\,p}$$
$$-(B+V)\frac{1{,}0\,p^2}{1{,}0\,p^2} + \frac{B+V}{1{,}0\,p^2}$$
. . . . . .
$$-(B+V)\frac{1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u} + \frac{B+V}{1{,}0\,p^u}.$$

Die erste Kolumne ergibt $-(B+V)\,u$, die zweite Kolumne stellt den Wert $(B+V)$ u mal hintereinander erfolgend dar. Der Jetztwert dieser Reihe ist nach der Rentenanfangswertsformel $= \frac{B+V}{0{,}0\,p} \,.\, \frac{1{,}0\,p^u - 1}{1{,}0\,p^u}$

Hiernach summiert sich der Erwartungswert des Normalvorrates für u ha auf

$$NV_u = \frac{(A_u + B + V)(1{,}0\,p^u - 1) + D_a \,.\, 1{,}0\,p^{u-a}(1{,}0\,p^a - 1) + D_q \,.\, 1{,}0\,p^{u-q}(1{,}0\,p^q - 1)}{0{,}0\,p \,.\, 1{,}0\,p^u} - (B+V) \,.\, u$$

Für die Flächeneinheit erhalten wir:

$$NV = \frac{(A_u + B + V)(1{,}0p^u - 1) + D_a \,.\, 1{,}0p^{u-a}(1{,}0p^a - 1) + D_q \,.\, 1{,}0p^{u-q}(1{,}0p^q - 1)}{u \,.\, 0{,}0p \,.\, 1{,}0p^u} - (B + V).$$

Setzt man als B den Bodenerwartungswert des Jahres u für die betreffende Wirtschaft nach der früher entwickelten Formel in den ersten Teil des obigen Ausdrucks ein, so ergibt sich:

$$NV = (A_u + \frac{A_u + D_a 1{,}0p^{u-a} + D_q 1{,}0p^{u-q} - c\,1{,}0p^u}{1{,}0p^u - 1} - V + V)(1{,}0p^u - 1)$$

$$+ D_a \,.\, 1{,}0p^{u-a}(1{,}0p^a - 1) + D_q 1{,}0p^{u-q}(1{,}0p^q - 1) : u \,.\, 0{,}0p \,.\, 1{,}0p^u - (B + V)$$

oder:

$$NV = A^u \,.\, 1{,}0p^u - A_u + A_u + D_a \,.\, 1{,}0p^{u-a} + D_q \,.\, 1{,}0p^{u-q} - c \,.\, 1{,}0p^u$$

$$+ D_a \,.\, 1{,}0p^{u-a} \,.\, 1{,}0p^a + D_q \,.\, 1{,}0p^{u-q} \,.\, 1{,}0p^q - D_a \,.\, 1{,}0p^{u-a} - D_q \,.\, 1{,}0p^{u-q}$$

$$: u \,.\, 0{,}0p \,.\, 1{,}0p^q - (B + V)$$

$$NV = \frac{A_u \,.\, 1{,}0p^u + D_a \,.\, 1{,}0p^u + D_q \,.\, 1{,}0p^u - c \,.\, 1{,}0p^u}{u \,.\, 0{,}0p \,.\, 1{,}0p^u} - (B + V)$$

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - c}{u \,.\, 0{,}0p} - (B + V);\ \text{setzen wir}$$

$$V = \frac{v}{0{,}0p},\ \text{oder} = \frac{uv}{u \,.\, 0{,}0p},\ \text{so ergibt sich}$$

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - (c + uv)}{u \,.\, 0{,}0p} - B,$$

offenbar dem, für den Rentierungswert gefundenen Ausdruck völlig gleich.

§ 53. 4. Kostenwert des Normalvorrates.

Auch hier gehen wir von einer Betriebsklasse mit u Flächeneinheiten aus, von denen wir die Reihe der Glieder vom Alter 0 bis u—1 zu betrachten haben, welche zusammen den Normalvorrat, gegenüber dem Ertrag des u jährigen Bestandes darstellen.

Als Kostenwerte erhalten wir nach § 42:

0 jährig $(B + V)\ (1{,}0p^0 - 1) + c\ 1{,}0p^0$
1 „ $(B + V)\ (1{,}0p - 1) + c\ 1{,}0p$
2 „ $(B + V)\ (1{,}0p^2 - 1) + c\ 1{,}0p^2$
. . . . . .
a „ $(B + V)\ (1{,}0p^a - 1) + c \,.\, 1.0p^a - D^a$
a+1 „ $(B + V)\ (1{,}0p^{a+1} - 1) + c \,.\, 1{,}0p^{a+1} - D^a \,.\, 1{,}0p$
. . . . . .
q+1 „ $(B+V)\ (1{,}0p^{q+1} - 1) + c \,.\, 1{,}0p^{q+1} - D_a \,.\, 1{,}0p^{q+1-a} - D_q \,.\, 1{,}0p$
u—1 „ $(B + V)\ (1{,}0p^{u-1} - 1) + c \,.\, 1{,}0p^{u-1} - D_a \,.\, 1{,}0p^{u-1-a} - D_q \,.\, 1{,}0p^{u-1-q}$.

Hieraus ergeben sich folgende Summen

1. Für die Boden- und Verwaltungskapitalrente

$$B + V\ (1{,}0p^0 + 1{,}0p + 1{,}0p^2 \ldots\ldots + 1{,}0p^{u-1}) - (B + V)\ u.$$

Der erste Teil stellt das Kapital $B + V$ u mal hintereinander erfolgend dar. Nach der Rentenendwertsformel ist der Wert dieser Reihe $\frac{B + V}{0{,}0\,p}$ $(1{,}0\,p^u - 1)$. Dazu kommt noch $-(B + V)\,u$.

2. Die u Jahre hindurch aufgewandten Kulturkosten summieren sich in gleicher Weise auf $\frac{c}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^u - 1.)$

3. Die Durchforstungswerte, welche negativ erscheinen, repräsentieren ebenfalls Rentenendwerte von Posten, die eine Zeitlang (u—a und u—q Jahre hindurch) in jährlich gleicher Höhe D_a und D_q eingehen. Ihre Werte sind daher $\frac{D_a}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^{u-a} - 1)$ und $\frac{D_q}{0{,}0\,p}(1{,}0\,p^{u-q} - 1)$.

Als Gesamtausdruck für den Kostenwert des Normalvorrates der Betriebsklasse ergibt sich nunmehr:

$$NV_u = \frac{(B + V + c)(1{,}0\,p^u - 1) - [D_a(1{,}0\,p^{u-a} - 1) + D_q(1{,}0\,p^{u-q} - 1)]}{0{,}0\,p} - (B + V)\,u.$$

Für die Flächeneinheit erhalten wir:

$$NV = \frac{(B + V + c)\,(1{,}0\,p^u - 1) - D_a.(1{,}0\,p^{u-a} - 1) - D_q\,(1{,}0\,p^{u-q} - 1)}{u\,.\,0{,}0\,p} - (B + V).$$

Setzen wir in den ersten Teil dieser Formel für B den Ausdruck des Bodenerwartungswertes der Umtriebszeit u ein, so ergibt sich

$$NV = \left(\frac{A_u + D_a\,1{,}0\,p^{u-a} + D_q\,1{,}0\,p^{u-q} - c\,1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p_u - 1} - V + V + c\right)$$
$$(1{,}0\,p^u - 1) - D_a.1{,}0\,p^{u-a} + D_a - D_q.1{,}0\,p^{u-q} + D_q : u\,.\,0{,}0\,p - (B + V).$$

Nach den erforderlichen Streichungen findet sich

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - c}{u\,.\,0{,}0\,p}(B + V);$$

da $V = \frac{u\,v}{u\,.\,0{,}0\,p}$, so erhalten wir auch

$$NV = \frac{A_u + D_a + D_q - (c + uv)}{u\,.\,0{,}0\,p} - B.$$

Auch in diesem Falle finden wird die Übereinstimmung des Resultates mit dem nach der Rentierungswertsmethode gefundenen Wert des Normalvorrates.

Anmerkung. Diese Übereinstimmung von Rentierungs-, Erwartungs- und Kostenwert des Normalvorrates, unter der Voraussetzung, dass B den Bodenerwartungswert darstellt, zeigt uns, dass bei Einhaltung der diesem Bodenerwartungswert zugrunde liegenden Wirtschaft eine Verzinsung des Bodenwertes und des Normalvorrates zu dem

Zinsfusse p stattfindet. Der oben gefundene Ausdruck für NV lässt sich nämlich umformen in

$$u\,(NV + B)\,.\,0{,}0\,p = A_u + D_a + D_q - (c + uv)$$

d. h. die Zinsen des Normalvorrates und des Bodenwertes sind der Waldrente gleich.

Ist daher der Bodenwert als ein Maximum gefunden, so ist die demselben zugrunde liegende Wirtschaft nicht allein für den aussetzenden, sondern auch für den jährlichen Betrieb die vorteilhafteste, weil eben ein Maximum an Bodenwert nebst dem Normalvorrat verzinst wird. Auf die Anwendung dieses Satzes in der Statik werden wir noch zurückkommen. Die Berechnung des Normalvorrates nach den verschiedenen Methoden hat lediglich den Zweck, das befriedigende Verhältnis zwischen Kapital und Rente in der Waldwirtschaft des höchsten Bodenerwartungswertes zu zeigen. Den Wert des Normalvorrates für konkrete Fälle in Geld auszudrücken, ist wohl meist zwecklos.

Der Normalvorrat eines Waldes ist immer nur ein ideales Bild, eine Art Modell. Lediglich auf dieses bezieht sich der obige Satz von der Zwecklosigkeit einer Berechnung seines Geldwertes. Wenn der Wert der sämtlichen Holzbestände eines bestimmten Waldes berechnet wird, so ist dies kein Normalvorrat, sondern der konkrete Vorrat. Diesen in Geld zu veranschlagen kann sehr wohl zweckmässig sein, wenn es sich darum handelt, die Verzinsung aller im Wald vorhandenen Kapitalwerte durch Vergleichung des Waldreinertrages mit dem sog. Waldkapital festzustellen. (Zu vergl. § 68, „Laufende Verzinsung").

§ 54. C. Ermittelung von Waldwerten.

Unter dem Waldwert verstehen wir den Wert des Holzbestandes und des Grundes und Bodens zusammen. Auch hier können wir nach einer Reihe verschiedener Methoden rechnen. Es kommt namentlich die Methode der Erwartungs-, der Kosten-, der Verkaufs- und der Rentierungs-Werte in Betracht.

a) Erwartungswert. Wir berechnen zunächst den Bodenwert, alsdann den Bestandeserwartungswert und addieren beides. Offenbar muss die Berechnung des Bodenwertes vorausgehen, indem der Bestandeserwartungswert nur dann in seinem richtigen Ausdruck gefunden werden kann, wenn wir den in Aussicht stehenden Erträgen nicht nur die aufzuwendenden jährlichen Kosten, sondern auch die Zinsen des Bodenkapitals gegenüberstellen. Als Bodenkapital erscheint, wenn Waldwirtschaft weiter betrieben werden soll, der Bodenerwartungswert für die nachzuziehende rentabelste Bestockung, welche tatsächlich in Betracht kommt. Soll hingegen der Boden zu einer anderen Verwendung übergehen, so muss als Bodenwert der durch die Rente der neuen Benutzung bedingte Wert in Ansatz kommen.

Will man für ein Holzbestandesalter m den Waldwert als Summe von Boden- und Bestandeserwartungswert in einer Formel darstellen, so ergibt sich

$$WE_m = \frac{A_u + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - (B+V)(1{,}0\, p^{u-m} - 1)}{1{,}0\, p^{u-m}} + B$$

$$= \frac{A_u + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - V(1{,}0\, p^{u-m} - 1) + B}{1{,}0\, p^{u-m}}.$$

Hier kommt B als Vorwert zur Erscheinung und wir finden eine Erklärung für die früher (in § 37, Schluss) an sich als unstatthaft bezeichnete Diskontierung des Bodenerwartungswertes von dem Zeitpunkt des Bestandesabtriebes. Wir sehen hier, dass eine solche „Abzinsung" des Bodenwertes nur am Platze ist, wenn man gleichzeitig den Bestandeswert als Erwartungswert berechnet und den Bestand nicht mit den Zinsen des Bodenkapitals belastet.

Wie wir früher gesehen haben, liefert für normale Bestände die Umtriebszeit des grössten Bodenerwartungswertes auch das Maximum des Bestandeserwartungswertes. Ist aber beides ein Maximum, so muss bei dem

Normalbestand auch der Walderwartungswert für dieses Abtriebsalter kulminieren.

Bei konkreten Beständen muss mit Hilfe des Maximalbodenerwartungswertes (sei dies nun unter der Voraussetzung künftiger forstwirtschaftlicher oder sonstiger Benutzung) zunächst ermittelt werden, welches Bestandesalter für den Abtrieb das zweckmässigste ist. Der unter dieser Voraussetzung berechnete Maximalbestandeswert, zusammen mit dem Bodenwert, ergibt den Waldwert [1]).

b) Kostenwert. Man ermittelt den Bestandeswert in der früher angegebenen Weise nach seinem Kostenwert und fügt den Bodenwert hinzu. Ist letzterer = B, so ist ersterer für das Jahr m

$$= (B + V)(1{,}0\,p^m - 1) + c \,.\, 1{,}0\,p^m - D_a \,.\, 1{,}0\,p^{m\ a}.$$

Beides zusammen gibt:

$$WK_m = (B + V + c)\,1{,}0\,p^m - (D_a \,.\, 1{,}0\,p^{m-a} + V).$$

Im Normalwald sind Erwartungs- und Kostenwert bei Unterstellung des Bodenwertes als des Bodenerwartungswertes und der demselben zugrunde liegenden Erträge und Kosten einander gleich. (Dass der Bestandeserwartungswert unter der gestellten Voraussetzung dem Kostenwert gleich ist, wurde in § 46 bewiesen, der Bodenwert ist ebenfalls gleich, mithin müssen auch die Waldwerte als Summen beider gleich sein.)

c) Verkaufswert. Den Waldwert direkt nach Maßgabe der Verkaufserlöse analoger Wälder zu bestimmen, ist meist misslich und wird nur bei jüngeren Kulturen oder Niederwaldstücken vorkommen, in welchen Fällen noch am ersten eine Möglichkeit sicherer Vergleichung vorhanden ist.

d) Rentierungswert. Nach dem Rentierungswert empfiehlt sich die Schätzung konkreter grösserer Wald-

[1]) Eine interessante Kontroverse über den der Berechnung zugrunde zu legenden Bodenwert zwischen Pressler und Kraft einerseits, sowie G. Heyer andererseits siehe im Tharander Jahrbuch 1873. S. 137, sowie Allg. Forst- u. Jagdztg. 1873, S. 247.

körper, die zu einem regelmässigen jährlichen Betrieb eingerichtet sind. Hier ist alsdann von einer gesonderten Berechnung der Bestandes- und Bodenwerte keine Rede mehr, sondern die kapitalisierte nachhaltige jährliche Rente ergibt den Wert des gesamten Waldes $K = \frac{r}{0{,}0\,p}$. In diesem Ausdruck ist der Erwartungswert des Bodens, samt dem Kapitalwert der Holzbestände vereinigt. Bei Niederwaldstücken, die im aussetzenden Betrieb bewirtschaftet werden, würde der Rentierungswert nach der für Kapitalisierung von Periodenrenten gültigen Methode gefunden werden.

Da die Renten von Wäldern selten oder nie als gleichbleibend anzunehmen sind, so empfiehlt es sich, einen Betriebsplan anzufertigen, der für die einzelnen Jahrzehnte oder Perioden die Erträge angibt, nach welchen sodann die Kapitalwerte der einzelnen Rentenstücke ermittelt werden, als deren Summe der Wert des Waldes erscheint.

Die Kapitalisierung der Waldrente liefert begreiflicherweise immer nur denjenigen Wert, welchen ein Wald bei Beibehaltung der, jener Rente zugrunde liegenden Wirtschaft besitzt. Man wird daher behufs Erlangung eines richtigen Waldwertes die denkbar vorteilhafteste Bewirtschaftung des Waldes ausfindig machen und nach den, mit ihrer Hilfe zu erwartenden Erträgen die Rechnung ausführen. — Unterbleibt eine solche Voruntersuchung und wird von einer beliebigen Wirtschaft ausgegangen, so kann es leicht kommen, dass der, nach der Rente berechnete Waldwert erheblich niedriger ausfällt, als der wahre Wert. Fälle, in denen der Käufer eines Waldes, dessen Wert nur nach Maßgabe der seitherigen Rente berechnet wurde, durch alsbaldigen Abtrieb der schlagbaren Bestände den Kaufpreis deckte, sind in der Tat bisweilen vorgekommen.

§ 55. D. Ermittelung forstlicher Renten.

Unter Umständen ist es von Interesse, die jährliche Rente, sowohl von Wald (d. h. Boden und Bestand) als auch von Waldboden zu wissen, insbesondere auch zur Vergleichung der Renten von landwirtschaftlich benutzten Flächen mit denjenigen von Wald oder Waldboden.

Die Waldbodenrente, d. h. der reine Ertrag des Bodens nach Abzug aller Ausgaben und Abrechnung der Zinsen des Holzvorrates wird dargestellt durch den jährlichen Zins des Bodenkapitals, welches für die angenommene Bewirtschaftungsart (Betriebsart und Umtriebszeit) sich als Bodenerwartungswert berechnet.

Alle Umstände und Faktoren (Erträge, Kosten, Zeitpunkte der Einnahmen etc.), welche die Höhe des Bodenerwartungswertes beeinflussen, machen sich in gleicher Weise auch für die Gestaltung der Bodenrente geltend, wobei ein Unterschied zwischen aussetzendem und jährlichem Betrieb nicht stattfindet.

Die Waldrente repräsentiert die Zinsen der in der Waldwirtschaft tätigen Kapitalien. Beim jährlichen (sogenannten Nachhalts-) Betrieb sind dies nur das Boden- und Vorratskapital, da hier die kleinen Beträge für Kulturen und Verwaltungskosten aus den laufenden Einnahmen genommen werden; somit haben wir für eine Betriebsklasse von u Flächeneinheiten $A_u + D_a \ldots\ldots + D_q - (c + uv)$ als Waldrente; mithin für die Flächeneinheit den Wert

$$\frac{A_u + D_a \ldots\ldots + D_q - c}{u} - v.$$

Dieser Ausdruck entspricht genau der Summe aller Einnahmen und Ausgaben, die im Laufe des Zeitraumes u von der Flächeneinheit (ha) erfolgen, wenn man dieselben algebraisch addiert.

Man hat diesen Wert fälschlich auch den durchschnittlich jährlichen Reinertrag des aus-

setzenden Betriebes genannt. In Wirklichkeit ist dieser Wert nicht der wahre wirtschaftliche Reinertrag des aussetzenden Betriebes. Beim aussetzenden Betrieb ist zunächst der Umstand zu beachten, dass die Erträge zu verschiedenen Zeiten eingehen. Wir müssen sie auf das Ende der Umtriebszeit prolongieren und dann ihre Summe in eine jährliche Rente umwandeln. Weiter müssen wir uns darüber klar sein, welche Kapitalien mitarbeiten. Es sind dies: der Bodenwert, die Kulturkosten, die hier den Vorrat vertreten, dessen Anfangswert sie bilden, endlich die Summe der Verwaltungskosten der einzelnen Jahre, welche hier Kapitaleinlagen in den Betrieb darstellen.

Wir kommen also zu der Formel:

$$W r = \frac{A_u + D_a\, 1{,}0\, p^{u-a} + D_q\, 1{,}0\, p^{u-q} - (c + u v)}{1{,}0\, p^u - 1}\, 0{,}0\, p.$$

Sie unterscheidet sich von jener für die Bodenrente dadurch, dass statt $c \,.\, 1{,}0 p^u$ nur c und statt $V\, \frac{u v}{1{,}0\, p^u - 1}$ steht. Das rührt daher, dass grundsätzlich von allen in einer wirtschaftlichen Unternehmung tätigen Kapitalien die Zinsleistung verlangt werden muss.

Die vielfach beliebte Gleichsetzung der Waldrente des aussetzenden Betriebes mit der Bodenrente ist ein Irrtum, der besonders in der Lehre von der Waldbesteuerung verhängnisvoll gewirkt hat.

Sehr häufig vergleicht man in forstlichen Kreisen die Waldrente mit dem jährlichen Reinertrag landwirtschaftlich benutzten Bodens und kommt sodann leicht zu dem Resultat, dass die Rente des Waldes eine weit höhere sei, als die des Ackers. Eine solche Vergleichung ist jedoch unstatthaft, eine richtige Vergleichung kann nur durch Gegenüberstellung der Bodenrente, welche beim Wald, wie gesagt, sich aus dem Zins des Bodenerwartungswerts ergibt, bewirkt werden.

Bei Niederwaldstücken, die nur periodisch eine

Rente (R) abwerfen, wird die Jahresrente r nach § 29 gefunden als

$$r = \frac{R}{1{,}0\,p^u - 1} \cdot 0{,}0\,p.$$

Sie ist die Rente des Bodens, einschliesslich der den Wiederausschlag vermittelnden Stöcke.

Beim Mittelwald würde die auf gleiche Weise ermittelte Rente die Waldrente darstellen; zur Ermittelung der Rente des Bodens samt den Ausschlagstöcken müsste vor dem Werte $\frac{R}{1{,}0\,p^u - 1}$ der Wert des Oberholzvorrates (nach dem Hieb) in Abzug gebracht werden (s. § 40, Anmerkung). Analog würde bei Plenterwald verfahren werden können.

IV. Anwendungen.

§ 56. A. Berechnung des Wertes von Wäldern, die zum An- und Verkauf bestimmt sind.

a) Für grössere Waldkomplexe wähle man in der Regel für die Wertschätzung die Methode der Rentierungswerte, indem man einen genauen Nutzungsplan (Wirtschaftsplan) zugrunde legt. Auf diese Weise erhält man eine korrekte Übersicht über die Erträge, deren Kapitalisierung als Resultat den Waldwert ergeben wird.

Der Nutzungsplan darf jedoch nicht nach der Schablone der gewöhnlichen Ertragsregelungen eingerichtet sein, sondern er muss eine spekulative Richtung verfolgen und die Abtriebszeit der Bestände so bestimmen, dass dadurch der grösste finanzielle Nutzen sich ergibt; besondere Aufmerksamkeit erheischt die Behandlung der Erträge der ersten Periode, die auf verhältnismässig kürzere Zeiträume diskontiert werden.

Ein solcher Nutzungsplan wird niemals einen besonderen Grad von Regelmässigkeit in den Nutzungen ver-

schiedener Perioden verwirklichen können, wie dies bei den gewöhnlichen Betriebseinrichtungen öfters angestrebt wird, vielmehr werden die Periodenerträge bisweilen sehr ungleich ausfallen, zum mindesten diejenigen der ersten Perioden, bis man auf den normalen Ertrag gelangt, dessen Höhe und Eintrittszeitpunkt festzustellen ist.

Die Materialerträge würden in die verschiedenen Sortimente zu zerlegen und deren (erntekostenfreier) Wert zu bestimmen sein; die Vorerträge wären von den Haupterträgen zu trennen. Dazu käme der Ertrag der Nebennutzungen, der Jagd etc. In Abzug wären zu bringen: Verwaltungs- und Schutzkosten, Kultur- und Wegebauaufwand, Grundsteuern und Lasten, Betrag etwaiger Holzabgaben an Berechtigte, sofern dieselben nicht schon bei den Einnahmen für Holz weggelassen sind u. dgl.

Nach Abzug der Ausgaben von den Einnahmen erhält man eine Reihe von Stückrenten, deren Wertberechnung nach vorausgegangener Festsetzung des Zinsfusses keine Schwierigkeit bietet.

Beispiel. Von einem Wald seien nach vorausgegangener Aufstellung eines speziellen Nutzungsplanes folgende reinen Einnahmen geschätzt:

I.	20jährige	Periode	jährlich	18000	Mk.
II.	„	„	„	10000	„
III.	„	„	„	14000	„
IV.	„	„	„	8000	„
Von der V.	„	„	ab	15000	„

Welcher Kapitalwert ergibt sich bei 3%?

I. Per.: Eine jetzt beginnende 20jährige Jahresrente von 18000 Mark ist nach der Rentenanfangswertsformel (Taf. V), jetzt wert: 18000 . 14,878 . . . . . = 267804 Mk.

II. Per.: Eine in 20 Jahren beginnende 20jährige Jahresrente von 10000 Mk. ist alsdann wert 10000 . 14,878 oder 148780 Mk., davon der 20jähr. Vorwert 0,554 . 148,780 = 82424 „

Übertrag: 350 228 Mk.

III. Per.: Eine in 40 Jahre beginnende 20jährige Jahresrente von 14 000 Mk. ist alsdann wert 14 000 . 14,878 oder 208 292 Mk., davon der 40jähr. Vorwert 0,307 . 208 292 = 63 946 „

IV Per.: Eine in 60 Jahren beginnende 20jährige Jahresrente von 8 000 Mk. ist alsdann wert 8 000 . 14 878 oder 119024 Mk., davon der 60jähr. Vorwert 0,170 . 119024 . = 20 234 „

Von der V. Per. ab: Eine in 80 Jahren beginnende ewige Jahresrente von 15 000 Mk. ist alsdann wert $\frac{15\,000}{0{,}03} = 500\,000$ Mk., davon der 80jähr. Vorwert 0,094 . 500 000 . = 47 000 „

Gesamtwert = 481 408 Mk.

b) Für einzelne Waldparzellen empfiehlt sich mehr eine gesonderte Rechnung für den Wert des Bodens und des Bestandes. Vom Standpunkt des Verkäufers dürfen hierbei etwaige Vorteile nicht ausser acht gelassen werden, die ihm bei der Veräusserung einer isolierten Parzelle öfters in Aussicht stehen (z. B. Ersparnis an Schutzkosten). Der Käufer hingegen kann für einen Zugang zu bereits vorhandenem Waldbesitz öfters einen höheren Wert bezahlen, als derjenige ist, der sich für den Verkäufer berechnet, insofern in der Regel keine besonderen Verwaltungs- und Schutzkosten zu berechnen sind und auch bisweilen, wie z. B. namentlich bei Erwerb von Enklaven, eine Minderung der Grenzunterhaltungskosten zu erwarten ist. — Die Behauptung, dass die einem Waldbesitz mit vorhandenem hinreichenden Holzbestand hinzuzufügende Blösse schon alsbald eine Erhöhung der Erträge des vorhandenen Waldkörpers gestatte, insofern sich sogleich nach erfolgtem Anbau derselben der auf ihr erfolgende Zuwachs am älteren Holze nutzen lasse, ist — wie bereits in § 37 dargelegt wurde — insofern theoretisch hinfällig, als, wenn

wirklich schlagbares Holz genug vorhanden ist, dies ja auch ohne Hinzutritt der Blösse oder Kultur hätte genutzt werden können und als andererseits, wenn zur Einhaltung der Mehrnutzung auf nicht hiebsreifes Holz zurückgegangen werden muss, dies für den Waldbesitzer doch einen Verlust bedeutet.

§ 57. B. Zwangsweise Abtretung von Wald im Wege der Expropriation.

Bei aller Expropriation von Wald wird der Besitzer gesetzlich gezwungen, auch gegen seinen Willen Eigentum abzutreten, wenn solches im öffentlichen Interesse nötig ist, z. B. beim Bau von Eisenbahnen, Strassen, Kanälen, Anlage von Militärschiessständen und Übungsplätzen usw. Da der Staat dem einzelnen nicht zumuten kann, dass er allein für die Gesamtheit Opfer bringe, so erfordert es Recht und Billigkeit, dass diejenigen, in deren Interesse expropriiert wird, volle Entschädigung leisten und zwar nicht nur für Grund und Boden, sondern auch für alle mit Abtretung desselben verbundenen direkten und indirekten Nachteile.

Es würden bei derartigen Abtretungen folgende Werte zu schätzen sein:

a) Der Bodenwert. Als solcher wird das Maximum desselben angenommen, sei dies nun der Bodenerwartungswert, der sich unter Annahme der lukrativsten Bewirtschaftungsart ergibt, oder sei es der lokale Verkaufswert. Letzterer wird angenommen, wenn er höher steht, als der Maximalbodenwert. Einen ausserforstlichen Nutzungswert zugrunde zu legen, kann sich nur ausnahmsweise rechtfertigen lassen, wie z. B. bei besonders günstiger Lage einzelner Waldteile, in welchem Falle sie mit grösserem Vorteil sich zur Benutzung als landwirtschaftliches Gelände, Baugrund, als Sand- oder Tongruben etc. eignen könnten. Für grössere Flächen wird dieser Fall selten in Betracht kommen.

Es wird in vielen Fällen gerechtfertigt sein, den Bodenwert ohne Abzug von Verwaltungs- und Schutzkosten festzustellen, da der Waldbesitzer bei Abtretung kleinerer Flächen meist an solchen nichts ersparen kann.

b) Der Bestandeswert. Die Holzbestände der Enteignungsflächen können entweder dem Waldbesitzer zur Abnutzung überlassen, oder mitverkauft werden.

Im ersteren Falle würde trotzdem unter Umständen dem Waldbesitzer eine Entschädigung gebühren, nämlich dann, wenn der abzutreibende Bestand noch nicht hiebsreif ist, oder wenn sein Verkauf unter Umständen stattfinden muss, die einen Mindererlös gegenüber der, unter normalen Verhältnissen stattfindenden Verwertung in Aussicht stellen.

Ist der Bestand noch nicht hiebsreif, so wird der Maximalerwartungswert nach früher gegebener Anleitung berechnet. Die Anrechnung der Bodenwertzinsen darf hierbei nicht unterbleiben, da ja der Boden ohne weiteres dem Waldbesitzer bar vergütet wird. Die Verwaltungskosten hingegen werden in vielen Fällen nicht aufzurechnen sein, da der Waldbesitzer solche bei Abtretung einer kleineren Waldfläche nicht spart.

Die Differenz zwischen dem so gefundenen Erwartungswert und dem jetzigen Verkaufswert erhält der Waldbesitzer als Entschädigung. Bei Kulturen verdient es den Vorzug, statt des Bestandeserwartungswertes den Bestandeskostenwert zu ermitteln und die Differenz zwischen ihm und dem Verbrauchswert zu vergüten.

Der aus abnormen Verkaufsverhältnissen abzuleitende Anspruch auf eine Vergütung würde dann vorliegen, wenn ein Mindererlös gegenüber der normalen Verwertung in Aussicht steht, z. B. wenn der Markt schon an und für sich überfüllt ist, oder der Verkauf zu Zeiten erfolgt, in welchen Handel und Wandel darniederliegen, oder wenn der notwendig werdende Holzabtrieb an sich eine Nutzung

so grosser Holzmassen bewirken wird, dass ein Preisrückgang stattfinden muss.

Dieser Betrag des mutmaßlichen Verkaufsverlustes würde dem Waldbesitzer auch beim Abtrieb hiebsreifer Bestände gebühren; derselbe würde aber beim Abtrieb hiebsunreifen Holzes zu der Entschädigung, welche aus der Differenz zwischen Erwartungs- und Verkaufswert hervorgeht, noch hinzukommen.

Werden die Bestände mit verkauft, so wird bei hiebsreifen Orten der Verkaufswert angesetzt, bei jüngeren Orten der Maximalerwartungswert, bei Kulturen der Kostenwert. Ist letzterer geringer als der Erwartungswert, z. B. bei natürlicher Verjüngung, oder bei schon vorausgegangenen erheblichen Vornutzungen, so greift derselbe nicht Platz, sondern es wird statt seiner der Maximalerwartungswert angewandt. (Dass für normale Bestände unter der Voraussetzung einer Annahme des Bodenwertes als Bodenerwartungswert der betreffenden Wirtschaft Bestandeserwartungs- und Bestandeskostenwert einander gleich sind, wurde in § 46 gezeigt.)

c) Besondere Nachteile des Waldbesitzers. Hier sind namentlich diejenigen Fälle zu würdigen, in denen nur Teile eines Waldes dem Eigentümer abgenommen werden. Die hierbei vor sich gehenden Operationen haben nämlich öfters noch mehr Nachteile und Inkonvenienzien im Gefolge, als den blossen Entzug der Nutzung. Insbesondere sind in Betracht zu ziehen: Gewisse Gefährdungen der stehenbleibenden Bestände durch drohenden Windbruch oder die Aushagerung infolge des Eindringens von Sonne und Luft, Erschwernisse der Holzabfuhr aus dem verbleibenden Rest des Waldes, Erschwerungen des Forstschutzes, Verminderung des Jagdertrages, endlich unter Umständen die Berichtigung oder gänzliche Erneuerung des Vermessungs- und Einrichtungswerkes [1]).

[1]) Vergl. hierüber: Wallmann, Zur Waldwertrechnung in Expropriationssachen in Burckhardt „Aus dem Walde“ Heft V, S. 86, ferner

Über die Art und Weise, wie man im einzelnen diese sogenannten Inkonvenienzien in Geld veranschlagt, wollen wir einige Bemerkungen machen:

1. Die Gefährdung stehenbleibender Bestände lässt sich am besten bemessen, wenn man sich klar macht, dass der betreffende Bestand in seinem Wachstum zurückgehen wird und deshalb früher als unter normalen Verhältnissen abgetrieben werden muss, vielleicht auch bei Gefährdung durch Windbruch hierbei eine geringere als die sonst übliche Nutzholzausbeute liefern wird. Man bestimme deshalb gutachtlich beide Zeitpunkte, berechne den Bestandeswert einmal als Verkaufswert des früheren Abtriebstermins, das andere Mal als Erwartungswert der späteren Nutzung, ebenfalls auf den früheren Abtriebstermin diskontiert. Durch Probieren wird man bestimmen, für welchen Zeitpunkt des künftigen Abtriebs der Erwartungswert des Bestandes ein Maximum darstellt. Die Differenz zwischen diesem und dem Verbrauchswert gebührt dem Waldbesitzer als Vergütung für den durch den früheren Abtrieb herbeigeführten Verlust.

2. Den Nachteil, welcher durch Aushagerung des Bodens infolge von Aufhieb des Bestandes zu erwarten ist, sowie auch bei dem Einschneiden in die natürliche Lagerung der Bodenschichten, wodurch Abfluss des Bodenwassers herbeigeführt wird, wie z. B. bei Eisenbahn- und Strassenbauten, könnte man als eine Zuwachsminderung auffassen und dadurch zum Ausdruck bringen, dass man gutachtlich schätzte, welche Schmälerung des Ertrages sich zur Zeit des Abtriebs ergeben würde. Dieselbe wäre gleich der Differenz zwischen dem mutmaßlichen konkreten und

---

Baur, „Über die Berechnung der zu leistenden Entschädigung für die Abtretung von Wald zu öffentlichen Zwecken 1869, weiter Kühn, Mitteilungen über das bei der Königl. Sächs. Forsteinrichtungsanstalt gebräuchliche Verfahren für Berechnung der gelegentlich des Eisenbahnbaues innerhalb von Waldungen zu leistenden Entschädigungen. Forstl. Blätter 1873, S. 129 ff.

dem normalen Ertrag und würde von dem Abtriebsjahr auf die Gegenwart zu diskontieren sein.

Ein dauernder Rückgang in der Bonität, wie er beispielsweise bei Übrigbleiben isolierter Parzellen nach Durchschneidung eines ganzen Waldkörpers vorkommen kann, würde in der Differenz der Bodenerwartungswerte seinen Ausdruck finden und auf diese Weise zu entschädigen sein.

3. Die Erschwerung der Holzabfuhre wird sich in einem Rückgang der Holzpreise äussern. Dieser Gefahr lässt sich offenbar unter Umständen durch Anlage von Ersatzwegen vorbeugen; dies kann z. B. bei Durchschneidung eines Waldes durch die Eisenbahn oder bei Anlage von Militärschiessständen in Betracht kommen.

Soll die Anlage des Ersatzweges dem Waldbesitzer überlassen werden, so ist demselben zu vergüten:

α) der Betrag der Anlagekosten,

β) der Wert des für die Holzproduktion verloren gehenden Bodens,

γ) der kapitalisierte Betrag der jährlichen Unterhaltungskosten.

Gelangt die Wegeanlage durch denjenigen, zu dessen Gunsten expropriiert wird, zur Ausführung, so sind dem Waldbesitzer nur die Beträge unter β und γ zu vergüten.

Lässt sich durch Anlage eines Ersatzweges nicht helfen, so muss bemessen werden, um welchen Betrag sich die Fuhrlöhne des abzufahrenden Holzes erhöhen werden. Dieser Betrag kann als der voraussichtliche Mindererlös an Holzverkaufsgeldern in Anschlag gebracht und es muss alsdann dem Waldbesitzer der Kapitalwert dieser Jahreseinbusse vergütet werden.

4. Die Erschwerung des Forstschutzes würde vielleicht die Annahme einer Hilfskraft für gewisse Zeiten des Jahres, seltener die Anstellung eines weiteren Forstschutzbeamten bedingen. Der Jahresbetrag dieser

Leistung würde zu kapitalisieren und die sich ergebende Summe dem Waldbesitzer als Vergütung zuzusprechen sein.

5. Analog würde bei etwaiger mutmaßlicher Minderung der Jagdpachtgelder, bzw. des Jagdertrages zu verfahren sein.

6. Endlich wären die Kosten für die in den Karten zu bewirkenden Nachträge, sowie für Umänderung der Forsteinrichtungsarbeit zu veranschlagen.

Anmerkung. Zur Verhütung von Waldbränden als Folge des Funkensprühens der Lokomotiven pflegt man bei Eisenbahn-Anlagen im Walde neben dem Bahnkörper sogenannte Sicherheitsstreifen liegen zu lassen.

Es muss daran festgehalten werden, dass diese Sicherheitsstreifen zunächst im Interesse der Eisenbahnen begründet werden, da ja dieselben dadurch sich selbst dagegen schützen, im Fall eingetretener Waldbrände Entschädigung leisten zu müssen. In der Regel würden daher die Sicherheitsstreifen von der Eisenbahnverwaltung mit zu erwerben sein. Sollte jedoch die letztere das Eigentum am Sicherheitsstreifen und die Benutzung desselben dem Waldbesitzer überlassen wollen, so würde derselbe in der lukrativsten Benutzung der fraglichen Flächen gehindert sein, indem er darauf höchstens Buschholz ziehen, oder etwas Gras- und Streuproduktion betreiben könnte. Es müsste also der Bodenwert nach seiner normalen Benutzung als Wald, sodann aber nochmals nach seiner Benutzung als Sicherheitsstreifen berechnet werden. Die Differenz gebührte dem Waldbesitzer als Entschädigung. Mit derselben wäre ihm aber auch die Verpflichtung auferlegt, den Sicherheitsstreifen so zu bewirtschaften, dass dadurch der Gefahr des Funkenzündens tunlichst vorgebeugt würde.

§ 58. C. Schadenersatz bei Wald- und Baum-Beschädigungen, sowie Entwendungen.

a) Alle Schätzung von Wald- und Baumbeschädigungen muss so vorgenommen werden, dass man einen Verlust an Zuwachs oder an Nutzgüte des Holzes konstatiert. Die Schäden können direkte sein, wie z. B. Schneidelungen und Aufastungen, Zerstörungen durch Feuer, Weidevieh und Wild, Harznutzungen, oder indirekte, z. B. Beschädigungen durch Kohlendampf und Hüttenrauch, durch Bodenentblössung infolge von Streufreveln.

Unter Umständen kann jener zu konstatierende Verlust an Zuwachs oder an Nutzgüte so bedeutend sein, dass der frühere Abtrieb des Bestandes angezeigt erscheint. Unter allen Umständen muss der Schadenersatz so bemessen sein, dass er dem Waldbesitzer eine Vergütung für den Unterschied der Reinerträge gewährt, welche der beschädigte Bestand oder Baum gegenüber dem unbeschädigten in Aussicht stellt, bzw. bereits aufweist. (Der letztere Gesichtspunkt, nämlich die nicht etwa in Aussicht stehende, sondern bereits als erfolgt zu konstatierende Höhe des Schadens würde bei gerichtlichen Klagen in Betracht kommen, da ein Gericht sich nicht dazu entschliessen dürfte, für eine erst noch in Aussicht stehende Wertsverminderung schon jetzt auf Entschädigung zu erkennen.)

Am korrektesten wird die Rechnung zu führen sein, indem man den Wert des Bestandes in seiner Normalhöhe festsetzt und davon den Wert des beschädigten (abnormen) Bestandes in Abzug bringt. Bei völliger Zerstörung von Beständen durch Feuer würde der volle Wert derselben als Maximal-Erwartungswert zu vergüten sein.

Auch kann man die Höhe des Schadens so beurteilen, dass man die Grösse des Zuwachses direkt durch Ermittelung der normalen und der geschmälerten Massen- und Qualitätszuwachsprozente bemisst (z. B. nach starken Schneidelungen, Bodenstreuentwendungen u. dgl., wobei eine Schmälerung der Jahrringbreiten das untrügliche Merkmal der eingetretenen Zuwachsminderung sein wird). Der jährliche Zuwachsverlust würde als Verlustrente zu denken und für die Jahre seiner Dauer nach der Methode der Rentenanfangswerte zu kapitalisieren sein. Bei allen diesen Fragen ist die lokale Ermittelung des Einflusses der Beschädigungen das schwierigste, der Kalkül ist im Grunde genommen sehr einfach.

Professor Dr. Hartig in München hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei Feststellung der Zuwachsminderung

als einer Folge von Rauchbeschädigungen der in Brusthöhe der Stämme nach der Stärke der Jahresringe ermittelte Kreisflächenzuwachs insofern ein ungeeigneter Maßstab ist, als die Neubildung der Jahrringe bei abnehmender Wachstumsenergie nicht bis zum unteren Teile des Stammes fortschreitet, sondern in gewisser Entfernung vom Boden, welche mehr und mehr in die Höhe fortrückt, aufhört. Es macht sich sodann sektionsweises Zerschneiden der zu untersuchenden Stämme nötig. (Forstlich-Naturwissenschaftl. Zeitschrift, 1897, S. 49 ff.)

Beispiel 1. Ein durch Hüttenrauch beschädigter Fichtenbestand ist in einem solchen Maß eingängig geworden, dass er schon im 60. Jahr mit einem Ertrag von 300 fm für 1 ha zu 9 Mark abgetrieben werden muss, während im normalen Zustand das 80jährige Alter mit einem Ertrag von 500 fm à 12 Mark der zweckmässigste Zeitpunkt gewesen sein würde. Es ist künftig nur Niederwaldwirtschaft zu betreiben, für welche sich ein Bodenwert von 250 Mark ergibt, während der Bodenwert für Fichte sich auf 600 Mark für 1 ha stellt. Welche Entschädigung kann der Waldbesitzer bei Annahme von 3% Zinsen beanspruchen?

Gegenüber dem jetzigen Abtriebsertrag von 2700 Mark würden in 20 Jahren von dem unbeschädigten Bestand 6000 Mark zu erwarten gewesen sein. Von dieser Summe gehen die 20jährigen Zinsen des Bodenkapitals von 600 Mark ab. Dieselben berechnen sich als Rentenendwert

$$600 \,.\, 1{,}03^{20} - 1 = 600 \,.\, 0{,}806 = 484 \text{ Mark.}$$

Die Verwaltungs- etc. -Kosten kommen nicht in Betracht, da der Wald als solcher, wenn auch in anderer Weise als seither, weiter bewirtschaftet wird. Von 6000 Mark Abtriebsertrag bleiben daher nur 6000 − 484 = 5516 Mark übrig. Diese auf den 20jährigen Vorwert gebracht, ergeben $5516 \,.\, 0{,}554 = 3056$ Mark; somit berechnet sich gegenüber dem wirklichen Ertrag von 2700 Mark ein Verlust von 356 Mark für 1 ha. Dazu käme der Unterschied der Bodenwerte als Entschädigung für alle künftigen Umtriebe = 600 − 250, oder 350 Mark für 1 ha.

Beispiel 2. Infolge einer starken Schneidelung (oder Streuentnahme) ist das Zuwachsprozent eines Bestandes von 3% auf 2% herabgesunken und es wird diese Minderung 5 Jahre andauern. Wie hoch berechnet sich bei einem Rechnungszinsfuss von 3 1/2% der Verlust für die Gegenwart, wenn der Bestandeswert für 1 ha = 3000 Mark anzusetzen ist? Offenbar beträgt der einjährige Verlust fürs ha 1% von 3000, oder 30 Mark. Dies als 5jährige Rente nach deren Anfangswert kapitalisiert, ergibt $\frac{30}{0{,}035} \cdot \frac{1{,}035^5 - 1}{1{,}035^5}$. Nach Tafel V findet sich

4,515 . 30 = 135,45 Mark als Entschädigungsbetrag für 1 ha. (Die Annahme, dass die Verlustrente 5 Jahre in gleicher Höhe andauern werde, ist nicht ganz korrekt, da die Zuwachsminderung allmählich wieder aufhört. Nötigenfalls wäre dieselbe nach dem in der Mitte der Verlustperiode sich ergebenden Betrag zu beziffern [1].)

b) Bei Entwendungen von Holz ist es ein häufig vorkommender Fall, dass neben dem absoluten Wert des entwendeten Holzes noch ein besonderer Schaden entsteht, weil dasselbe beim Fortwachsen im Wald eine höhere Wertszunahme entwickelt haben würde, als der Geldwert desselben, auf Zinsen gelegt, repräsentiert. Dies würde bei noch nicht schlagbaren, dominierenden Stämmen der Fall sein; bei unterdrücktem, dürrem, oder schlagbarem Holz fällt der Betrag des besonderen Schadens weg. Es wäre also hier ein Entgang an Zukunftsnutzung zu schätzen. Auch in solchen Fällen wird man am korrektesten verfahren, wenn man den gegenwärtigen Wert des Objektes mit seinem Maximalerwartungswert, auf die Gegenwart diskontiert, vergleicht und die Differenz als besonderen Schaden ansetzt. Wert und Schaden zusammen wären dem diskontierten Abtriebsertrag gleich (m. s. übrigens § 48, Beispiel) [2].

Es könnte übrigens auch hier die Bemessung des besonderen Schadens direkt nach dem Entgang an Zuwachs erfolgen, indem man das Prozent des laufenden Zuwachses ermittelte und die Anzahl der Jahre suchte, für welche dasselbe sich über dem forstlichen Rechnungszinsfuss gehalten haben würde, hierauf aber mit der Diffe-

[1]) Über Berechnung des Wildschadens im Walde macht wertvolle Mitteilungen Oberfm. Pilz in Allg. Forst- und Jagd-Ztg. 1905, S. 4 ff. Er bespricht an der Hand zahlreicher Beispiele die verschiedenen Beschädigungen durch Verbeissen, Schälen usw. Über Schälschäden in Fichtenbeständen schreibt Obf. Dr. Gerhardt unter Mitteilung einer speziellen Abschätzung ebenfalls Allg. Forst- und Jagd-Ztg. 1905, S. 337 ff.

[2]) Zu vergl. Eduard Heyer: „Über Bildung der Werts- und Schadenersatztarife, welche bei Holzfreveln in den Forstrügeregistern anzusetzen sind". Forstl. Blätter 1877, S. 297.

renz der Prozente den jährlichen Zuwachsentgang berechnete und die gesamte Entschädigung als Rentenanfangswert feststellte. Die Differenz der Prozente nimmt zwar stetig ab, allein der absolute Wert des Stammes, an welchem das Prozent erfolgt, entsprechend zu. (S. König, Forstmathematik, 5. Aufl., S. 519.)

§ 59. D. Vergütung für Benutzung des Bodens zu bergbaulichen Zwecken[1]).

Bei Überlassung von Waldboden zu bergbaulichem Betrieb wird meist keine Übertragung des Eigentums an Grund und Boden vorgenommen, sondern der Bergwerksunternehmer erhält — selbst gegen den Widerspruch des Grundbesitzers — die Erlaubnis, auf dessen Grund und Boden die Gewinnung der von ihm gemuteten Bergbauprodukte zu betreiben. Nach Beendigung des Betriebes fällt der Grund und Boden an den Eigentümer zurück, während der Benutzung desselben wird ein Bodenpachtgeld entrichtet; ausserdem handelt es sich um die Würdigung der besonderen Nachteile, die durch den Bergbau dem Waldbesitzer erwachsen.

Die vorkommenden Entschädigungen würden sich auf folgende Einzelpunkte zu erstrecken haben:

1. Vergütung für die Überlassung des Bodens. Dieselbe bestimmt sich als jährliche Rente des Bodenmaximalwertes, also in der Regel als Zins des höchsten Bodenerwartungswertes. An manchen Orten veranschlagt man diese Jahresrente als Durchschnittsertrag des ganzen Waldes; dies ist aber alsdann nicht die Bodenrente, sondern die Rente von Boden- und Holzkapitalvorrat,

---

[1]) Vergl. Faustmann, Die Taxation des zum Bergbau bestimmten Waldbodens in v. Wedekinds Neuen Jahrbüchern der Forstkunde, 2. Folge, III. Bd. Heft 4, 1853, S. 345 ff.

das Verfahren ist also mathematisch unkorrekt. Man ist sich wohl auch dessen bewusst, will aber mit dem an sich zu hoch berechneten Betrag für die Bodenrente gleichzeitig eine Vergütung für die mit dem Bergbau verbundenen besonderen Inkonvenienzien zum Ausdruck bringen.

2. Vergütung für den Bestandeswert. In dieser Beziehung nehmen wir auf das bei den Expropriationen in Anwendung zu bringende und in § 57 unter b geschilderte Verfahren Bezug.

3. Vergütung für den Minderwert des Bodens nach dem Aufhören des Bergbaubetriebes. In der Regel wird der zum Betrieb von bergmännischen Anlagen, einschliesslich der Halden benutzte Waldboden nach Beendigung des Unternehmens keinen reellen Wert mehr haben. Der Waldeigentümer wird daher verlangen, dass der Betrag des Bodenwertes als Kaution hinterlegt werde, über welche nach dem Aufhören des Betriebes abgerechnet wird, während inzwischen die Zinsen dieses Bodenwertes als Pacht gezahlt werden.

4. Vergütung für Inkonvenienzien und besondere Beschädigungen, z. B. für Aufhieb von Beständen, erhöhte Aufsicht, Störung der Jagd, etwaigen Minderwuchs durch Entwässerung, starke Benutzung vorhandener Wege und sonstige Dinge. — Auch für die Beträge dieser Schäden wird meist eine Kaution hinterlegt, die Höhe der Entschädigungen wird von Fall zu Fall geschätzt und kann nur selten von vornherein normiert werden. Der Betrag der zu hinterlegenden Summe muss nach Maßgabe der konkreten Verhältnisse festgestellt werden.

E. Berechnung des Wertes von Waldservituten und Feststellung der für Ablösung derselben zu gewährenden Abfindungsflächen[1]).

§ 60. a) Wertsberechnung.

Jede Waldservitut stellt das Recht auf den Bezug einer Nutzung aus einem fremden Walde dar. Diese Nutzung repräsentiert demnach eine Rente, die in den meisten Fällen eine Jahresrente, seltener (wie z. B. bei Bauholzgerechtsamen, Mastrechten oder Weiderechten auf isolierte Parzellen wegen der hier nötigen Schonungsperioden) eine periodische Rente sein wird.

Die Berechnung des Wertes dieser Rente ist bei Ablösung oder Regelung der Servitut die nächstliegende Aufgabe. Jedoch kann nach Maßgabe der Gesetzgebung, wie dies z. B. in Preussen der Fall ist, die Anordnung so getroffen sein, dass der Waldeigentümer, wenn der Antrag auf Ablösung von dem Berechtigten gestellt ist, die Wahl hat, ob er die Wertsermittelung nach dem Nutzungsertrag für den Berechtigten (Nutzwertermittelung), oder nach dem, ihm als Belasteten durch die Ablösung erwachsenden Vorteil (Vorteilswertermittelung) vorgenommen haben will. — Auch im letzteren Falle würden wir eine Rente (jährliche oder periodische), deren Kapitalwert zunächst festzusetzen wäre, erhalten.

Jede dieser Renten muss zunächst als eine Nettorente dargestellt werden, indem von dem Bruttowert derselben die etwaigen Aufwendungen, wozu bei der Nutzwertermittelung auch die Gegenleistungen zu rechnen sind, in Abzug gebracht werden müssen.

Maßgebend ist auf alle Fälle die künftige Bedeutung der Servitut, insofern die Entschädigung nicht für die be-

[1]) Vergl. Danckelmann, Die Ablösung und Regelung der Waldgrundgerechtigkeiten. 2 Teile. Berlin 1880 und 1888, ein für Gewinnung der Rechnungsgrundlagen ausserordentlich brauchbares Handbuch.

reits bezogenen Nutzungen, sondern für die in Zukunft in Aussicht stehenden Erträge gewährt werden soll. Immerhin wird man den seitherigen Ertrag als Maßstab für die Bemessung des künftigen, unter Berücksichtigung voraussichtlicher Wertserhöhungen oder Wertsverminderungen, benutzen. Es kann diese künftige Wertsveränderung als eine zweifache in Betracht kommen:

1. Die durch Veränderlichkeit der Quantität und Qualität der Nutzung herbeigeführte; dies wäre öfters bei gegenwärtigem abnormen Zustand der Wälder der Fall.

Die später erfolgenden, von der augenblicklichen Nutzungsgrösse abweichenden Beträge würden dann als hintere und mittlere Rentenstücke erscheinen und danach auf die Gegenwart zu diskontieren sein.

2. Bei gleichbleibender Nutzung könnten die sich verändernden Werte, bzw. Preise derselben in Betracht kommen. Dieser Tatsache hat man durch Annahme eines entsprechenden Zinsfusses für Kapitalisierung der Rente Rechnung zu tragen. Bei steigender Tendenz des Wertes wird der Zinsfuss geringer, bei voraussichtlichem Sinken desselben grösser angenommen, als der landesübliche augenblickliche Zinsfuss sicherer Anlagen ist.

Letzterer Fall könnte eintreten bei Ablösung von Brennholzgerechtigkeiten in Gegenden, in denen die Konkurrenz der fossilen Kohle gross ist, ferner bei Weideberechtigungen in fruchtbaren Gegenden mit reichlicher Futterproduktion der Landwirtschaft, in welchem Falle die letztere ohnedies mehr und mehr zur Stallfütterung übergeht und der Waldweidenutzung keine sonderliche Bedeutung mehr innewohnt. Umgekehrt ist bei Bauholzberechtigungen wegen der im allgemeinen steigenden Tendenz der Bauholzpreise die Anwendung eines niedrigen Zinsfusses gerechtfertigt. Die Höhe des Berechnungszinsfusses würde dem landesüblichen Zinssatz sicherer Leihkapitalien, ab- oder zuzüglich des mutmaßlichen Teuerungszuwachses entsprechen müssen.

Die Gesetzgebung mancher Staaten lässt bei Ablösung der Waldservituten im Wege des gesetzlichen Verfahrens eine Wahl für den anzuwendenden Zinsfuss nicht zu, indem der Faktor, mittelst dessen der Jahreswert einer Servitut zum Kapital erhoben wird, im voraus bestimmt ist, z. B. als der 18- oder 20 fache Betrag der Rente (letzterer Satz in Preussen). Diese Faktoren entsprechen vielfach dem heutigen landesüblichen Zinsfuss nicht und stammen aus Zeiten, in welchen der letztere erheblich höher war, als in der Gegenwart. Die mittelst eines solchen Faktors kapitalisierte Rente wird häufig ein Kapital ergeben, welches, zum landesüblichen Zinsfuss angelegt, nicht so viel Zinsen liefert, wie erforderlich wäre, um dem seitherigen Berechtigten die Möglichkeit zu gewähren, sich die Objekte seiner Berechtigung zu kaufen, wie dies doch eigentlich der Fall sein müsste.

B e i s p i e l einer Bauholzablösungsberechnung: Ein Haus ist zum Bezug des erforderlichen Bauholzes berechtigt. Dasselbe steht seit 50 Jahren. Die Zeit von einem Neubau bis zum anderen wird zu 150 Jahren geschätzt; es sind zu jedem solchen Neubau 50 fm à 12 Mark erforderlich, ausserdem jährlich 1 % des Neubauholzes als Reparaturholz. Ferner soll der Berechtigte in den Stand gesetzt werden, künftig den Holzwert mit 2 pro Mille gegen Feuersgefahr zu versichern. Welches Ablösungskapital gebührt ihm bei 2 %?

Wäre das Haus soeben gebaut, so ständen wir am Beginn einer 150 jährigen Periodenrente in Höhe von $50 \times 12 = 600$ Mark. Nach der gestellten Annahme ist aber die Beginnzeit vor 50 Jahren gewesen. Der Kapitalwert berechnet sich also nach § 24, 2 auf

$\frac{600 \, . \, 1{,}02^{50}}{1{,}02^{150} - 1} = 600 \, . \, 0{,}054 \, . \, 2{,}692$ . . . . = 87,22 Mk.

Dazu jährlich 1 % von 600 = 6 Mark, als Wert des Reparaturholzes macht im Kapital $\frac{6}{0{,}02}$ . . . = 300,— „

Ferner 2 ‰ von 600 als Feuerversicherungsprämie, kapitalisiert mit $3\frac{1}{2}\% = \frac{1{,}2}{0{,}035}$ . . . . . . = 34,29 „

Summa = 421,51 Mk.

Weitere Rechnungsbeispiele zu bringen, wird hier unterlassen, da die Art und Weise der Rechnung äusserst einfach und fast selbstverständlich ist, hingegen die Bei-

bringung der Erfahrungssätze, welche der Rechnung zugrunde zu legen sind, ausserhalb des Rahmens dieser Schrift liegen würde. Ausser dem bereits erwähnten Werk von Danckelmann sind zur Orientierung besonders zu empfehlen die „Technischen Instruktionen für die Auseinandersetzungsangelegenheiten", welche für verschiedene General-Kommissionen der preussischen Monarchie erlassen sind.

§ 61. b) Berechnung des Wertes von Abfindungsflächen.

Neben der Berechnung des Wertes der Servitut kommt nun bei ihrer Ablösung die Äquivalierung in einem Teil des belasteten Waldes (anstatt Zahlung des berechneten Geldkapitals) in Betracht. In diesem Fall ist als Grundsatz festzuhalten, dass die Kapitalwerte, einerseits der Servitut, andererseits der abzutretenden Waldteile einander gleichstehen müssen. Die Gleichstellung der Renten an sich ist ein unzutreffender Maßstab, da dieselben hinsichtlich ihrer Steigerungsfähigkeit verschieden sein können. Die eine kann in ihrem Werte steigen und wird mit einem niedrigen Zinsfuss kapitalisiert; die andere kann hingegen fallen, so dass für Berechnung ihres Kapitalwertes ein hoher Zinsfuss angezeigt erscheint. Korrekt müsste daher unter vorheriger Feststellung des Zinsfusses die Wertsberechnung des Abfindungslandes bewirkt werden. Steht dessen Kapitalwert dem Kapitalwert der Servitut gleich, so ist der Berechtigte richtig abgefunden.

Der letztere erhält in vielen Fällen eine Landabfindung, die er in Zukunft nicht als Wald, sondern als Agrikulturboden (Wiese, Acker, Weide) benutzen wird. Wenn hiermit eine Steigerung der Erträge des betreffenden Areals verbunden ist, so wird eine solche Abfindung volkswirtschaftlich ganz gerechtfertigt sein. Man wird einfach den landwirtschaftlichen Bodenwert (nach Abzug der aufzuwendenden Rodungskosten) ermitteln und dem Berechtigten

so viel Fläche abgeben, dass sein Sollhabenkapital gedeckt wird.

Die preussische Gesetzgebung knüpft die Landabfindung für verschiedene Berechtigungen an die Voraussetzung, „dass die fragliche Fläche zur Benutzung als Acker oder Wiese geeignet ist und in dieser Eigenschaft nachhaltig einen höheren Ertrag als durch die Benutzung zur Holzzucht zu gewähren vermag". „Die Abfindung ist alsdann dem Berechtigten als Acker oder Wiese unter Berücksichtigung der Kulturkosten anzurechnen."

Die Art und Weise der Abschätzung des mutmaßlichen Reinertrags würde bei vorausgesetzter landwirtschaftlicher Benutzung nach den Grundsätzen der Landwirtschaft erfolgen, wobei die Rodungskosten abzuziehen wären. Der forstliche Reinertrag würde in richtiger Weise nur als Bodenreinertrag, als Zins des Maximalbodenerwartungswertes, einzuschätzen sein. Statt dessen schätzt man in Preussen den forstlichen Reinertrag nach dem sogenannten Durchschnittsertrag, der die Waldrente, also den Ertrag des Bodens einschliesslich des Holzvorratskapitales angibt. Auf diesem Standpunkt steht u. a. die mehrfach erwähnte preussische „Anleitung zur Waldwertberechnung, verfasst im Auftrage des Ministers". Auch das Königliche Oberlandeskulturgericht hat sich (nach Forstl. Blätter 1889, S. 78) für die Bemessung nach dem Durchschnittsertrag ausgesprochen. Entgegengesetzt ist die Anschauung von Danckelmann (Ablösung und Regelung der Waldgrundgerechtigkeiten, Teil I, S. 204, sowie Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1889, S. 536).

Eine Abfindung in Forstgrund, d. h. nur zur Holzzucht geeignetem Boden, ist in der Gesetzgebung verschiedener Staaten ebenfalls vorgesehen; z. B. in Preussen für Abfindung von Holz- und Streurechten mit Anrechnung der auf der Fläche befindlichen Holzbestände, wenn letztere zu einer nachhaltigen forstmässigen Benutzung geeignet sind; bei vorausgesetzter Hochwald-

wirtschaft ist eine Minimalgrösse von 30 Morgen erforderlich.

Für Abfindung von Holzberechtigungen der Gemeinden und Genossenschaften in der Provinz Hannover ist Waldabfindung sogar obligatorisch.

In Bayern kann die Ablösung einer Holzberechtigung auf Antrag des Verpflichteten ebenfalls mittelst Abtretung eines Teiles des belasteten Waldes erfolgen, der „nach Lage und Grösse eines forstwirtschaftlichen Betriebes fähig bleibt und den Bedarf der bisherigen Holzberechtigung nachhaltig deckt".

Auch in einigen anderen Staaten, z. B. Braunschweig, Elsass-Lothringen, ist Abtretung von Forstgrund zulässig, bzw. solcher gesetzlich als Abfindungsmittel bestimmt.

Soll eine Waldfläche zur nachhaltigen Holzerzeugung abgegeben werden, so wird es sich niemals machen lassen, dass mit dem Boden auch ein normaler Wald abgetreten werden kann, der dem seitherigen Berechtigten gestattet, alsbald eine Nutzung zu beginnen, deren Kapitalwert sein Sollhabenkapital deckt.

Es empfiehlt sich nicht, soviel Wald abzugeben, dass der Wert desselben, nach Boden und Bestand berechnet, gerade dem Kapital der Servitut entspricht, sondern man wird besser zunächst die Grösse der Abfindungsfläche feststellen, wie sich dieselbe unter der Voraussetzung ergibt, dass sie mit normalem Altersklassenverhältnis versehen sei. Man hat zu diesem Behufe den durchschnittlichen Waldreinertrag für die Flächeneinheit zu ermitteln, denselben mit dem entsprechenden forstlichen Zinsfuss zu kapitalisieren und mit dem Wert in das Sollhabenkapital zu dividieren.

Das Resultat ergibt die Grösse der abzutretenden Waldfläche. Wäre dieselbe mit normalem Altersklassenverhältnis und normaler Bestockung versehen, so würde nun die Abfindung erfolgt sein. Da dies jedoch so gut

wie nie der Fall sein wird, so würde die konkrete Bestockung (nach den gelehrten Regeln) zu würdigen und ihr Wert mit dem der normalen Bestockung zu vergleichen sein. Die Differenzen wären in Geld auszugleichen, oder es hätte im Falle eines Überschusses an Holzvorrat der Waldbesitzer die Differenz vor Abtretung der Abfindungsfläche selbst abzunutzen.

Die Rechnung gestaltet sich sehr einfach, wenn Klarheit über die Höhe des Waldzinsfusses und des Berechtigungszinsfusses besteht. Beide können unter Umständen gleich sein, nämlich dann, wenn der abzutretende Wald genau das Berechtigungssortiment und nichts anderes liefern wird. Dieser Fall dürfte jedoch selten vorkommen. Wenn er eintritt, können selbstverständlich Servitutrente und Waldrente miteinander verglichen werden, ohne dass erst eine Kapitalisierung auf beiden Seiten vorgenommen werden muss.

Anmerkung. Die Abtretung von Waldgrund bei Abfindung von Streubezugsrechten hat keine innere Berechtigung, da in der Regel eine Sicherung nachhaltigen Bezuges fehlt, indem meist Devastation durch die Streunutzung in Aussicht steht.

§ 62. F. Teilung und Zusammenlegung von Waldungen.

a) Teilung. Als Regel gilt hier, den Boden in erster Linie zu teilen und zwar ohne Rücksicht auf den Bestand, lediglich nach Maßgabe der Bonität, am besten ausgedrückt nach der Höhe des Bodenmaximalwertes.

Es wird zunächst eine Schätzung der Standortsgüten des ganzen Waldes vorgenommen und nach Berechnung der Bodenwerte der einzelnen, vorher nach ihren Grenzen geometrisch genau aufgenommenen Forstabteilungen der Gesamtbodenwert festgestellt. Hieraus ergibt sich leicht das Sollhaben der einzelnen Interessenten an Bodenwert und es müssen dementsprechend die einzelnen Teilflächen in regelmässigen Figuren auf der Karte abgeschnitten, so-

wie die auf diese Weise (im Bergland unter Berücksichtigung des Terrains) projektierten Teilungslinien demnächst (am besten mittelst Theodolitmessung) in den Wald übertragen werden. Zweckmässig geht die Legung eines geordneten Wegenetzes voraus, so dass jedem einzelnen künftigen Parzellenbesitzer die leichte Abfuhr der Forstprodukte ermöglicht wird. Erst dann beginnt die Teilung des Holzbestandes. Derselbe wird für jedes Teilstück separat nach den im § 41—45 gegebenen Regeln berechnet und hierauf die Summe gezogen. Alsdann ergibt sich durch Division der Anteile in die Hauptsumme, wieviel durchschnittlich Holzwert auf einen Teil kommt. Diesem Normalholzwert wird die konkrete Summe des Holzwertes eines jeden Loses gegenübergestellt und man bewirkt nun die erforderliche Gleichstellung der einzelnen Interessenten dadurch, dass die Unterschiede in den Bestandeswerten durch Geldzahlung ausgeglichen werden.

b) Zusammenlegung. Die Zusammenlegung einzelner Waldparzellen zu einem gemeinsamen Ganzen (Bildung von Waldgenossenschaften) ist eine Art Vereinigung zu gemeinsamem Geschäftsbetrieb nach Art eines Aktienunternehmens. Der einzelne Interessent gibt sein Separateigentum auf und wird Aktionär. Er nimmt teil an den Rechten und Pflichten der Genossenschaft, nach Maßgabe des von ihm eingebrachten Vermögens. — Die nächste Arbeit wäre daher die Schätzung desselben. Zuvörderst würde es sich um den Bodenwert handeln. Dieser wäre kein anderer, als der bei der vorauszusetzenden künftigen Bewirtschaftung des Waldes sich ergebende Maximalbodenerwartungswert. Die Werte etwaiger Belastungen (Servitutwerte), die abgelöst werden müssten, wären in Abzug zu bringen.

Hierauf würden die Bestandeswerte aller einzelnen Parzellen nach ihrem Verbrauchs-, Erwartungs- oder Kostenwert zu schätzen sein. Die sämtlichen Summen repräsentieren alsdann das Vermögen der Genossenschaft.

Man würde nun die einzelnen Genossen nach Maßgabe des von ihnen zur Genossenschaft eingebrachten Vermögens an den Rechten, insbesondere am Stimmrecht, teilnehmen lassen. Nach dem preussischen Gesetz über Bildung von Waldgenossenschaften (Gesetz vom 6. Juli 1875, betreffend die Bildung von Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften) soll sodann das kleinste Vermögen eines Interessenten noch eine Stimme repräsentieren und kein einzelner mehr als $^2/_5$ aller Stimmen auf sich vereinigen.

§ 63. G. Wertschätzung von Wäldern, behufs deren Verpfändung[1]).

Wenn Waldbesitz als Unterpfand für Aufnahme einer hypothekarischen Anleihe dienen soll, so wird zwar der zu verpfändende Grund und Boden dem Darleiher Sicherheit für das auf ihn geliehene Kapital bieten, weniger aber der vorhandene Holzbestand. Der Gläubiger wird sich daher auf eine Beleihung des letzteren nur dann einlassen, wenn der Waldbesitzer sich einer Kontrolle unterwirft, namentlich die Verpflichtung eingeht, jährlich einen gewissen Etatsatz einzuhalten, und verspricht, bei jeder über dieses Maß hinausgehenden Abnutzung eine entsprechende Kapitalrückzahlung zu bewirken.

Grössere Kreditinstitute stellen wohl eigene Forstinspektoren an, um die zu beleihenden Forsten einzuschätzen und dieselben in gewissen Intervallen wegen der Nachhaltigkeit der geführten Wirtschaft, sowie auch wegen Ausführung der erforderlichen Kulturen zu kontrollieren.

[1]) Vgl. Kessler: Über die Beleihung von Forstland seitens der Deutschen Bodenkreditinstitute etc. Allg. F.- u. Jagdztg. 1878, S. 257 ff. Schnaase, Zur Beleihung der Privatforsten durch die preussischen Landschaften 1903, sowie Verhandlungen der dritten Versammlung des Deutschen Forstvereins zu Leipzig 1902, Referate der Rittergutsbesitzer v. Cetto und Cleve über das Thema: „Grundsätze und Bestimmungen deutscher Grundkreditanstalten, betr. hypothekarische Beleihung von Waldungen."

Die Wertschätzung von Wäldern zum Zweck einer Verpfändung derselben wird sich meist nur für grössere Komplexe nötig machen, in denen ein jährlicher Betrieb stattfinden kann. In diesem Falle empfiehlt sich die Aufstellung eines Nutzungsplanes und die Wertsfestsetzung mittelst Kapitalisierung der erwartbaren Renten nach dem in § 56 unter a geschilderten Verfahren, wonach eine gesonderte Berechnung von Boden- und Bestandeswerten nicht nötig sein würde.

Der so gefundene Ertragswert wird um so höher ausfallen, je spekulativer die künftige Wirtschaft angenommen wird. Lediglich nach Maßgabe des für die nächste Zeit anzunehmenden Abnutzungssatzes und mit Kapitalisierung des demselben entsprechenden Geldertrages den Wert des Waldes abzuschätzen, würde nur bei Vorhandensein des Normalzustandes zulässig sein, da sonst sowohl bei Überschuss als auch bei Mangel an Altholz die Erträge späterer Perioden von denen der Gegenwart sehr wesentlich abweichen könnten.

Eine sehr skrupulöse Wertsermittelung ist insofern nicht am Platze, als die Kreditinstitute immer nur eine gewisse Quote des Wertes als Darlehen gewähren.

Es ist eine berechtigte Klage der Privatwaldbesitzer, dass die meisten Kreditinstitute, in Preussen insbesondere die Landschaften, den Bestandeswert der Forsten nicht in Rechnung ziehen, vielmehr nur den Bodenwert als Unterlage für den Kredit ansehen und auch diesen nur nach sehr mässigen Sätzen, keineswegs nach seinem wirklichen Ertragswert, sondern nur als Ackerland geringerer Ertragsklasse, unter Umständen nur nach dem Wert, den er als Ödland hat, beleihen. Man nimmt an, dass infolge einer solchen Nichtbeleihung der Holzbestände vielfach ein rücksichtsloser Abtrieb derselben zur Befriedigung von Geldbedürfnissen der Besitzer herbeigeführt wird, so dass eine grössere Liberalität hinsichtlich der Beleihung der Wal-

dungen zu einer pfleglicheren Bewirtschaftung derselben führen würde.

Die deutsche Forstversammlung in Leipzig hat infolgedessen 1902 eine Resolution gefasst, nach welcher es nötig erscheint, dass die Beleihung des Waldes nicht nur nach seinem Bodenwert, sondern auch nach seinem Bestandeswert, bzw. dem daraus entspringenden Reinertrag erfolge, insofern derselbe durch planmäßige Waldwirtschaft und deren Kontrolle gesichert erscheint (Bericht über die III. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in Leipzig 1902).

Bei einzelnen kleineren Flächen oder bei der Absicht, auch bei grösseren Komplexen nur den Boden zu beleihen, würde der Wert des letzteren am zweckmässigsten als Bodenerwartungswert der voraussichtlichen künftigen Wirtschaft in bekannter Weise berechnet, die Bestände von Einzelflächen könnten bei jüngeren und mittelalten Beständen als Erwartungs- und Kostenwerte geschätzt werden; haubare Bestände wird man auf Kleinflächen, da sie jederzeit versilbert werden können, nicht beleihen; übrigens würde ihr Wert kein anderer sein, als der Verbrauchswert, zu welchem sie ohne weiteres verkäuflich sein würden.

Nach Danckelmann (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1896, S. 337) wurde damals von 11 Preussischen Landschaften bei hypothekarischer Beleihung der Privatforsten lediglich der Wert vom Grund und Boden beliehen. Nur die Schlesische Landschaft belieh auch den Holzbestand unter Zugrundelegung eines Betriebsplanes und die Ostpreussische Landschaft hat inzwischen ähnliche Grundsätze eingeführt, ebenso die Posensche Landschaft. Ferner ist zu erwähnen, dass seitens der Mitteldeutschen Bodenkreditanstalt in Greiz eine Beleihung der Forsten bis zu 50% des nachhaltigen Ertragswertes zugestanden wird.

§ 64. H. Besteuerung des Waldes.

Bei Feststellung der vom Waldertrag zu erhebenden Steuer kommen vor allem die in einem Lande bestehenden gesetzlichen Bestimmungen in Betracht. In manchen Staaten besteht zunächst die Grundsteuer, nicht als eine Steuer von dem faktischen Ertrage des Bodens, sondern als eine von alters her auf demselben ruhende Abgabe, welche den Charakter einer Reallast hat. Dies ist beispielsweise der Fall in Preussen, wo allerdings die Grundsteuer für den Staat nicht erhoben wird, sondern den Gemeinden überlassen ist. Eine ähnliche Art der Grundsteuer besteht in verschiedenen mitteldeutschen, sowie auch in anderen Staaten.

Eine Veranlagung dieser Grundsteuer muss so vorgenommen werden, dass ein richtiges Verhältnis der Besteuerung unter den verschiedenen Kulturarten (Acker, Wiese, Weide, Garten, Wald etc.) eingehalten wird, damit Ungerechtigkeiten vermieden werden.

Es ist allgemein üblich, die Grundsteuer nach einem Prozentsatz des durchschnittlich zu erzielenden Reinertrages zu erheben. Als Reinertrag des Waldes wird dort nur der Bodenreinertrag in Betracht kommen, wo ausser der Grundsteuer keine Steuer vom Vermögen und den Betriebskapitalien als solchen erhoben wird. Und zwar ist zu besteuern der Bodenreinertrag, wie ihn die ortsübliche Forstbewirtschaftung nach Maßgabe der vorliegenden Standortsgüten durchschnittlich zu liefern vermag. Es ist daher eine Bemessung der augenblicklichen Produktion eines Waldstückes nach seiner gegenwärtigen Bestockung oder nach seinem durchschnittlichen Waldertrag fehlerhaft. Es kann nur das Maß der Ertragsamkeit des Bodens in Betracht kommen, was man als die reine Bodenrente zu bezeichnen hat. Diese letztere bestimmt sich lediglich nach Maßgabe der von einem Boden zu erwartenden Erträge, abzüglich der darauf zu ver-

wendenden Kosten. Sie findet daher ihren korrekten Ausdruck in den Zinsen des Bodenerwartungswertes, wie in § 55 gezeigt wurde.

In Wirklichkeit pflegt man meist die von einem Wald zu erwartenden Erträge, abzüglich der darauf ruhenden Kosten als den steuerbaren Reinertrag zu betrachten. Man übersieht aber, dass hierbei auch das erforderliche Materialkapital mitbesteuert wird, und dass auf diese Weise die Wald-Grundsteuer zu einer Grund- und Holzsteuer erweitert worden ist.

Um diesem Übelstand Rechnung zu tragen und doch die Vorzüge jenes einfachen Rechnungsverfahrens, welches lediglich in der Ermittelung des durchschnittlich jährlichen Reinertrages besteht, zu benutzen, pflegt man in der Praxis die Vorschrift zu geben, dass nur mässige Sätze für die Erträge genommen werden, dass man die Neben- und Zwischennutzungserträge nicht veranschlagt, so dass auf diese Weise Reinerträge gefunden werden, welche hinter den eigentlichen Wald reinerträgen erheblich zurückstehen und vielleicht den Bodenreinertrag in manchen Fällen richtig bemessen.

Dieser Grundsatz findet sich u. a. ausgedrückt in der „Technischen Anleitung zur Ausführung des Gesetzes vom 21. Mai 1861, betr. die anderweite Regelung der Grundsteuer, in bezug auf Ermittelung des Reinertrages der Holzungen", Berlin 1861, sowie auch in der „Technischen Anleitung zur Ermittelung des Reinertrages der Holzungen, behufs der anderweiten Regelung der Grundsteuer in den Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover und Hessen-Nassau, sowie im Kreise Meisenheim", vom 10. März 1871, abgedruckt in Danckelmanns Jahrbuch der Preussischen Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung, 4. Band, S. 117 ff.

Im Grossherzogtum Hessen hatte man früher die Waldsteuerkapitalien festgesetzt und zu diesem Behuf zu-

nächst den Waldwert durch Kapitalisierung des jährlichen Durchschnittsertrages mit $2^1/_2$% Zinsen ermittelt, hiervon aber 0,6 als Bodenwert angenommen.

Die allgemeine Annahme eines solchen Verhältnisses des Bodenwertes zum Waldwert ist jedoch ungenau und nur für Betriebsformen mit sehr niedrigem Umtrieb richtig, wie bereits am Schluss des § 38 ausführlich erörtert wurde.

Wo die Grund- oder dann besser gesagt Ertragssteuer auch allgemein die Betriebskapitalien erfasst, muss auch der Vorrat mit der Besteuerung unterliegen. Es ist dann im Nachhaltbetrieb und im aussetzenden Betrieb die Waldrente, also der durchschnittliche Waldreinertrag zu kapitalisieren, um das Steuerkapital zu finden.

Die Ertragssteuern sind in neuer Zeit wenig beliebt, weil sie auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Steuerpflichtigen keine Rücksicht nehmen. Sie sind daher in Hessen und Baden ganz, in Preussen für den Staat aufgehoben worden, bestehen aber dort, wie gesagt, für die Gemeindeabgaben fort.

Die Grundlage der modernen Steuersysteme ist die Einkommensteuer. Sie ist auf das Einkommen aus der Forstwirtschaft in allen deutschen Bundesstaaten mit Ausnahme von Elsass-Lothringen, Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz ausgedehnt, ebenso besteht sie in Österreich. Als Einkommen aus dem Wald ist der Wert des jährlichen Zuwachses, vermindert um die zu seiner Erzielung gemachten jährlichen Ausgaben, anzusehen. Es gilt dieser Grundsatz für den aussetzenden wie den jährlich nachhaltigen Betrieb. Für den letzteren besagt er, dass die laufenden Kulturkosten, nicht aber jene für Erstaufforstungen, die Verwaltungskosten einschliesslich der Wegunterhaltung von der Einnahme aus dem Wald abgezogen werden dürfen, dass die Nutzung von Vorratsüberschüssen steuerfrei bleibt, während Einsparungen ver-

steuert werden müssen. Die meisten Steuergesetze legen freilich den Reinertrag zugrunde, wie er tatsächlich erzielt wurde oder nach dem Wirtschaftsplan sich berechnet. Preussen und Braunschweig gestatten dabei den Abzug aller ausserordentlichen Nutzungen, Württemberg nur den solcher, die durch Naturereignisse bedingt wurden. Bayern schränkt auch bei diesen den Abzug auf den Mehrerlös ein, der zur Ergänzung der Waldrente in den nächsten Jahren zurückgestellt wird.

Beim aussetzenden Betrieb wird heute noch vielfach das Einkommen mit der Reineinnahme aus dem Wald verwechselt und die letztere besteuert. Die Reineinnahme des aussetzenden Betriebs ist aber kein Einkommen, sondern der Erlös aus Vermögensbestandteilen, keine Rente, sondern Kapital. Denn sie setzt sich zusammen aus den aufgewendeten Kulturkosten, den Ausgaben für Verwaltung und den in den früheren Jahren nicht gezogenen Zinsen dieser beiden, sowie des Bodens, die inzwischen selbst wieder Zins und Zinseszins getragen haben, also Kapital geworden sind. Zwingt man den Waldeigentümer, die Reineinnahme der einzelnen Jahre zu besteuern, so nimmt man ihm Steuer ab für Kapitalien, die er einst in den Betrieb steckte und im Haubarkeitserlös wieder zurück erhielt. Man müsste dann auch den Erlös aus verkauften Staatspapieren als ein steuerpflichtiges Einkommen behandeln. Das Verfahren hat noch den weiteren Nachteil, dass der Waldeigentümer in den Jahren, in denen er einen Hieb führte, infolge der Progression der Einkommensteuer leicht gezwungen wird, von seinem ganzen Einkommen, nicht nur von dem aus dem Walde, einen erhöhten Steuerfuss zahlen zu müssen.

Das theoretisch richtige Verfahren ist die Besteuerung des Wertszuwachses, von dem die jährlichen Aufwendungen abgezogen werden. Die Kulturkosten bilden dabei den Anfangswert des Bestandes, von dem für die Berechnung

des Wertszuwachses auszugehen ist. Eingeführt ist dies Verfahren nur in Oldenburg und Reuß ä. L.

Endlich ist noch diejenige Besteuerung des Waldvermögens zu erwähnen, welche sich als Ausfluss des Prinzips der Vermögenssteuer in Preussen, Baden, Hessen, Sachsen-Weimar, Sachsen-Meiningen, Reuss ä. L., Lippe-Schaumburg nötig macht. Hier kann ein konstanter Kapitalwert des Waldes auch nur bei dem jährlichen Nachhaltigkeitsbetrieb angenommen werden; derselbe findet sich für den, mit normaler Altersklassenabstufung versehenen Wald durch Kapitalisierung des durchschnittlichen Waldreinertrages, wie er der gewöhnlichen ortsüblichen Bewirtschaftung entspricht. Bei abnormem Altersklassenverhältnis müsste mittelst eines Wirtschaftsplanes die Rente der verschiedenen Perioden festgesetzt und hiernach der Kapitalwert gefunden werden. Bei dem aussetzenden Betrieb ist nur der Bodenwert feststehend, der Wert des Holzbestandes hingegen steter Veränderung unterworfen.

Nach der Hessischen Anweisung zur Ausführung des Gesetzes von 1899 soll der Schätzung des gemeinen Wertes der forstwirtschaftlich benutzten Grundstücke nicht etwa derjenige Wert zugrunde gelegt werden, den der Wald unter der Voraussetzung des sofortigen Abtriebs der Bestände haben würde; es soll vielmehr von demjenigen Kaufpreise ausgegangen werden, den der Wald bei einer unter normalen Verhältnissen erfolgenden Veräusserung haben würde.

Selbständige Werke über die Waldbesteuerung sind: Albert, Lehrbuch der Forstgrundsteuerermittelung 1866, H. Weber, Die Besteuerung des Waldes 1909; ferner ist zu erwähnen der betreffende Abschnitt in Endres, Handbuch der Forstpolitik 1905, Suden, Zur Besteuerung des Waldes, in Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1888, S. 257 ff., sowie Endres, Die Besteuerung des Waldes im Forstwirtschaftl. Zentralblatt 1899, S. 489 ff.; weiter

kommen in Betracht: Verhandlungen des Deutschen Forstvereins in Eisenach 1904, enthaltend die Referate von Professor Dr. Endres-München und Forstmeister Zeising-Eberswalde über das Thema: „Nach welchen Grundsätzen soll bei der Besteuerung des Waldes verfahren werden und welche Erfahrungen hierüber liegen aus neuerer Zeit vor?“

Von sonstigen Kundgebungen sind noch anzuführen: Hausrath, Forstwirtschaftl. Zentralbl. 1906, S. 9: „Die Besteuerung des Waldes“ sowie Frey, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1906, S. 184: „Zur Frage der Waldbesteuerung.“

Zweiter Hauptteil: Forstliche Statik[1]).

I. Methoden der Rechnung.

A. Absoluter Nutzeffekt.

§ 65. a) Allgemeines.

Im gewerblichen Leben findet die Beurteilung des Erfolges einer wirtschaftlichen Unternehmung in zweierlei Weise statt. Man kann nämlich die auf eine solche verwendeten Kosten mit den Erträgen in Vergleichung setzen und in der Differenz die Höhe des Gewinnes oder Verlustes in absoluter Zahl feststellen, oder man kann das Prozent der Verzinsung der Anlagekapitalien berechnen.

Die sich im ersteren Falle ergebende positive Differenz (= Gewinn) bedeutet für den Unternehmer die Belohnung für seine Mühewaltung und für das Risiko seiner Unternehmung, wenn die Zinsen der in letztere gesteckten Kapitalien, die Arbeitslöhne, sowie die Zinsen des Wertes vom Grund und Boden von den Erträgen in Abzug gebracht worden sind. Man nennt den in diesem Falle für den Unternehmer übrigbleibenden Reinertrag den Unternehmergewinn. Derselbe stellt also denjenigen Überschuss dar, den ein Unternehmer über sämtliche Kapital- und Arbeitsaufwendungen, mit Einschluss der in Anrechnung zu bringenden Verzinsung hinaus erzielt.

Man hat diesen Ausdruck auch in die forstliche Literatur eingeführt. Zuerst war es König, welcher den

[1]) Über den Begriff der forstlichen Statik, ihre Bedeutung, Entwickelung und über die Namensgebung vergl. §§ 1, 2 und 4.

Preis eines angekauften holzleeren Waldbodens in Parallele zu dem bei dem beabsichtigten Anbau und dessen Erträgen, abzüglich der aufzuwendenden Kosten sich ergebenden Bodenerwartungswert (von ihm „Bewaldungswert" genannt) setzte und in der Differenz den eigentlichen (mutmaßlichen) Ertrag des Unternehmens fand.

In der Tat ist der Bodenerwartungswert, wie sich aus § 36 ergibt, der korrekte Ausdruck des von einem Boden durch die beabsichtigte Bewirtschaftung für alle Zeiten zu erwartenden Reinertrages. Bei Berechnung desselben sind die Zinsen des Kapitales der jährlichen Ausgaben, die Kulturkosten etc. bereits in Abzug gebracht, so dass der Überschuss der Erträge über die Kosten den Betrag angibt, zu welchem sich der Boden bei der vorausgesetzten Art der Forstwirtschaft ausnutzen lässt.

Die von König als „Unternehmergewinn" bezeichnete Ertragssumme war die Differenz zwischen Bodenerwartungs- und Bodenkostenwert.

Bei wirklicher Waldwirtschaft (im Gegensatz zu nur theoretischer, abstrakter Betrachtung derselben) ist nun in den allermeisten Fällen ein Kostenwert des Waldbodens gänzlich unbekannt, da derselbe nicht erst neuerlich erworben wurde.

Es wird deshalb nicht nach der Differenz zwischen Kostenwert und Erwartungswert gefragt, sondern es ist lediglich der letztere, der den Maßstab für die Einträglichkeit, bzw. den mutmaßlichen Erfolg einer Waldanlage gewährt, wenn wir von dem Moment der Begründung des Bestandes ausgehen.

Diejenige Wirtschaft (Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit) erscheint uns als die vorteilhafteste, welche uns den höchsten Bodenerwartungswert in Aussicht stellt. In ihm finden wir den Ausdruck des Nutzeffektes, welches Wort besser für die Bezeichnung des Erfolges der forstlichen Operationen zu passen scheint, als die Bezeichnung

„Unternehmergewinn". Denn der Unternehmergewinn im strengen Sinn ist ein Überschuss über die Produktionskosten einschliesslich des durchschnittlichen Kapitalzinses, nicht der Wert eines Produktionsmittels.

Die Wirtschaft des höchsten Bodenerwartungswertes gewährt natürlich auch ein Maximum an Bodenrente, insofern die letztere sich nach § 55 als der Zins des Bodenwertes darstellen lässt. Die Erzielung der höchsten Bodenrente wird allgemein als das wirtschaftliche Ziel bei jeder Boden-, also auch bei jeder Forstwirtschaft anzunehmen sein. Es leuchtet ein, dass dieses Ideal ohne weiteres für den holzleeren Waldboden zu gelten hat. Inwiefern die vorhandene Bestockung zu einem anderen Maßstab führen kann, wird im folgenden erörtert werden.

§ 66. b) Der Einzelbestand.

Wollen wir uns über den Vorteil eines Wirtschaftsverfahrens unterrichten, welches sich auf einen konkreten Bestand bezieht, so gestaltet sich die Rechnung etwas anders. Wir können in diesem Falle nicht von dem Zeitpunkt der Bestandesbegründung ausgehen, sondern wir müssen den augenblicklichen Wert des Bestandes, den er als Verkaufswert besitzt, mit dem mutmaßlichen Zukunftswert vergleichen und dabei berücksichtigen, dass der Bestand zur Erlangung dieses Zukunftswertes noch eine Reihe von Jahren hindurch die Zinsen des Boden- und Verwaltungskostenkapitales absorbieren wird.

Als Bodenkapital dürfen wir hier nichts anderes nehmen, als denjenigen Wert, welchen der Boden bei seinem Freiwerden durch die künftig einzuhaltende Wirtschaft in Aussicht stellt. Dies ist in der Regel der Maximal-Bodenerwartungswert. Denn dieser ist es, der den klaren Ausdruck für den Wert der ganzen Produktion darstellt, die nach Abtrieb eines Bestandes zu erzielen sein wird.

Solange der letztere noch den Boden okkupiert, sind wir in vielen Fällen an der Erlangung des höchstmöglichen Ertrages desselben gehindert; es ist daher ohne weiteres einleuchtend, dass der stehenbleibend gedachte Bestand den Zinsen dieses vorerst noch durch ihn gefesselten Bodenkapitales gerecht werden, bzw. in der Rechnung mit denselben belastet werden muss.

Ist der Wert eines Bestandes derzeit A_1, der Wert desselben nach m Jahren A_m, wobei unter A_m nicht nur der Abtriebsertrag gemeint sein soll, sondern auch noch die, inzwischen zu beziehenden und auf das Jahr des Abtriebs prolongierten Vornutzungserträge zu verstehen sind, so würde A_m belastet sein mit dem Betrag $(B + V)(1{,}0\,p^m - 1)$. Der Bestandeswert nach m Jahren wäre $= A_m - (B + V)(1{,}0\,p^m - 1)$, der Jetztwert hiervon

$$\frac{A_m - (B + V)(1{,}0\,p^m - 1)}{1{,}0\,p^m}$$

und der Gewinn, der sich aus dem Stehenbleiben des Bestandes, gegenüber seiner augenblicklichen Benutzung ergibt, wäre

$$\frac{A_m - (B + V)(1{,}0\,p^m - 1)}{1{,}0\,p^m} - A_1.$$

Wir würden, mit Worten ausgedrückt, die Vergleichung des Bestandeserwartungswertes mit dem Verbrauchswert vorzunehmen haben.

Die Kosten des Bestandes A_1 kommen hier nicht in Betracht; dieselben sind auch meistens nicht bekannt und würden sich daher gar nicht in die Rechnung einführen lassen. Namentlich verschwinden, wenn es sich um die Bemessung der künftigen Erträge handelt, die Kulturkosten, die der Bestand in sich absorbiert hat, ebenso kommen die bereits bezogenen Vornutzungserträge nicht mehr in Betracht.

Anmerkung. In gleicher Weise können auch die (nach § 54 zu ermittelnden) Walderwartungswerte der

Zukunft berechnet und mit dem gegenwärtigen Waldwert verglichen werden. Da der Waldwert sich aus Bodenwert plus Bestandeswert zusammensetzt, so fällt für holzleeren Boden der Walderwartungswert mit dem Bodenerwartungswert zusammen. Mittelst Anwendung der W a l d erwartungswerte würde daher ein Verfahren gewählt werden, welches sowohl für den bestandenen, als auch den unbestandenen Waldboden in gleicher Weise Gültigkeit besitzt. — Die Auseinanderhaltung von B o d e n wert für letzteren und B e s t a n d e s wert für ersteren Fall erscheint uns jedoch klarer und anschaulicher, insbesondere deshalb, weil die Bedeutung des so wichtigen Bodenwertes dabei besser in das richtige Licht gesetzt wird.

§ 67. c) Die normale Betriebsklasse.

Im Gegensatz zum Einzelbestand, welcher den sogenannten a u s s e t z e n d e n Betrieb repräsentiert, zeigt uns die normale Betriebsklasse das ideale Bild eines zum j ä h r l i c h e n Betrieb eingerichteten Waldes mit normaler Altersklassenabstufung.

Nehmen wir eine solche Betriebsklasse mit so viel Flächeneinheiten (ha) an, als der Umtrieb Jahre hat (= u), so sind die Jahreserträge $A_u + \frac{u}{2} D_a + D_q$ . . . . Die jährlichen Kosten bestehen in den Verwaltungskosten (= uv), den jährlichen Anbaukosten für 1 ha (= c), sowie den, nicht bar zu bezahlenden, sondern nur fiktiven Zinsen des Bodenkapitales und des Holzvorratskapitales. Im Normalwald würde also für eine Betriebsklasse von u Flächeneinheiten $A_u + D_a + D_q$ . . . . zu vergleichen sein mit

$$(uB + NV)\, 0{,}0\, p + uv + c.$$

Sind beide Ausdrücke gleich, so ist wirtschaftliches Gleichgewicht vorhanden und es verzinsen sich die in der Wirtschaft befindlichen Kapitalien des Normalvorrates und des Bodenwertes genau zu dem Zinsfuss p.

Den Wert des Normalvorrates, berechnet sowohl nach

seinem Kosten-, als nach seinem Erwartungswert haben wir nun in § 52 und 53 kennen gelernt als kapitalisierte Rente des jährlichen Reinertrages von u Flächeneinheiten, abzüglich des Bodenkapitales, sofern letzteres nach dem Bodenerwartungswert berechnet ist und der Wirtschaft (Betriebsart, Umtriebszeit), um deren Beurteilung es sich handelt, entspricht.

Nennen wir die Waldrente = R, so ist $\frac{R}{0{,}0\,p} - uB =$ NV, woraus folgt $R = 0{,}0\,p\ (uB + NV)$, d. h. die Waldrente verzinst Bodenwert und Normalvorrat.

Daraus geht hervor, dass, wenn für die betreffende Wirtschaft das der Berechnung des Normalvorrates zugrunde liegende Bodenkapital derjenigen Betriebsart und Umtriebszeit entspricht, für welche sich nach der Flächeneinheit und dem aussetzenden Betrieb ein **Maximum** ergab, dieses Maximum auch für den jährlichen Betrieb gelten und daher für diesen sich dieselbe Umtriebszeit und Betriebsart als die vorteilhafteste ergeben muss, welche für den aussetzenden Betrieb gilt.

Diese Wirtschaft ist keine andere als die des höchsten Bodenerwartungswertes. Nur für diese findet sich die volle Verzinsung von Boden und Normalvorrat. Wird aber ein Maximum von Bodenwert wirklich verzinst, so ist die Wirtschaft unstreitig die vorteilhafteste.

Diese Erwägungen zeigen, dass die Wirtschaft des aussetzenden und des jährlichen Betriebes in ihrem finanziellen Effekt völlig gleich sind.

Allerdings kann man diesen Satz auch schon aus der Erwägung ableiten, dass ein zum jährlichen Betrieb eingerichteter Wald offenbar nichts anderes als ein Komplex

einzelner Bestände ist, deren jeder als im aussetzenden Betrieb bewirtschaftet gedacht werden kann.

In anderer Weise hat schon früher Kraft die finanzielle Gleichwertigkeit des jährlichen und des aussetzenden Betriebes nachgewiesen (s. Tharander Jahrbuch 1871, S. 159 ff.: Kraft, Über einige gewerbliche Eigentümlichkeiten der Forstwirtschaft).

Anmerkung 1. Die vorstehenden Erörterungen haben die rein theoretische Bedeutung, dem Einwand zu begegnen, als könne der Maximal-Bodenerwartungswert wohl die vorteilhafteste Behandlung der Parzelle, nicht aber diejenige des Nachhaltswaldes anzeigen. Aus unseren Erwägungen dürfte hervorgehen, dass dies keineswegs der Fall ist. — In der am Schluss des § 53 befindlichen Anmerkung haben wir schon auf diese Bedeutung einer Berechnung des Normalvorrates hingewiesen. Mit der Gewinnung des obigen Resultates entfällt vollständig das Bedürfnis, für die Bemessung der Rentabilitätsverhältnisse einer normalen Betriebsklasse erst deren Wert und Rente zu berechnen und in absoluten Zahlen auszudrücken.

Mit der Betrachtung der Beziehungen, in welchen Kapital und Rente zueinander stehen, ist die Beurteilung der Rentabilitätsfrage für diese Normal-Verhältnisse erledigt; insbesondere ist klargestellt, dass bei Einhaltung einer Wirtschaft der höchsten Bodenrente das derselben entsprechende Kapital des Normalvorratswertes voll mit verzinst wird. Wohl aber wird für die Beurteilung einer konkreten Wirtschaft und ihres finanziellen Erfolges die Berechnung des Vorratskapitales meist nötig sein, da normale Betriebsklassen so gut wie nie vorkommen. Hierin liegt die Bedeutung des Martinschen Verfahrens, die Bodenrente aus der Waldrente durch Abzug der Zinsen des — womöglich nach Verkaufswerten berechneten — Vorratswertes zu ermitteln.

Anmerkung 2. In seiner Schrift „Waldwertrech-

nung und forstliche Statik des jährlich nachhaltigen Betriebes" hat ein österreichischer Forstschriftsteller Hans Hönlinger einen Gegensatz zwischen aussetzenden und jährlichen Betrieb angenommen, sowie für den letzteren eine abweichende Formel des Bodenerwartungswertes empfohlen, welche $B_e = \frac{A_u + D_a + D_q - c - uv}{1{,}0\,p^u - 1}$ ergibt. Er ist an sich Anhänger derjenigen Theorie, welche die vorteilhafteste Wirtschaft nach der Bodenrente bemessen will, aber er hält die nach der Faustmannschen Formel berechneten Bodenwerte für den jährlich nachhaltigen Betrieb nicht für zutreffend.

Da die in der obigen Formel angegebene Rente die Waldrente des jährlichen Betriebes für u Hektar ist, welche in gleicher Höhe alljährlich eingeht, so erscheint es verkehrt, dieselbe, wie es Hönlinger haben will, als Periodenrente der Erträge von 1 ha zu behandeln. Seine Vorschläge sind von der Kritik ziemlich allgemein abgelehnt worden. Vergl. u. a. die Besprechung des Verfassers im Forstw. Zentralblatt 1907, S. 534.

Eine neuere Schrift desselben Verfassers „Beweise für die Unrichtigkeit der Reinertragslehre" 1908 wird gleichem Schicksal unterliegen. S. z. B. die Kritik von Wimmenauer in Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1908, S. 212.

B. Laufende Verzinsung.

§ 68. a) Allgemeines.

Anstatt den Effekt eines Unternehmens lediglich in seiner absoluten Höhe festzusetzen, wie wir dies bei der vorher betrachteten Methode des absoluten Nutzeffektes kennen gelernt haben, kann man auch das Prozent ermitteln, mit welchem die in der Wirtschaft niedergelegten Kapitalien arbeiten.

Bei ganzen Waldkörpern verfährt man so, dass die Bodenkapitalien als Bodenerwartungswerte, seltener

nach den örtlichen Verkaufswerten, festgesetzt werden, das Materialkapital hingegen in der Regel nach dem Kostenwert der Bestände ermittelt wird. Die Summe von Boden- und Materialkapital bildet das Waldkapital. Ihm steht als Zinsabwurf der jährliche Reinertrag des Waldkörpers gegenüber; aus dem Verhältnis beider lässt sich leicht das Prozent ermitteln, zu welchem das Waldkapital sich verzinst[1]).

Bei Einzelbeständen könnte man als die Kapitalgrössen, deren laufende Verzinsung ermittelt werden soll (Produktionsaufwand), entweder diejenigen betrachten, welche bei der Begründung der Bestände durch Aufwendung von Kulturkosten, sowie durch die Zinsen des Boden- und Verwaltungskostenkapitales entstanden sind, oder man könnte diejenigen Werte bemessen, welche für die Folge in der Wirtschaft tätig sein werden.

Im ersteren Falle haben wir die Werte vorhandener Bestände nach ihrem Kostenwert zu veranschlagen. Dies ist das Verfahren von G. Heyer (s. u. a. Heyer, Waldwertrechnung, 3. Aufl. S. 140 und 144, 4. Aufl. S. 180), dem sich Judeich anschloss.

Bei Annahme des Kostenwertes vorhandener, insbe-

---

[1]) Vergl. Judeich: Das Waldkapital, Tharander Jahrbuch Band 29, S. 1 ff. Im Königreich Sachsen wird für die einzelnen Staatsforstreviere bei den regelmässigen Forsteinrichtungen, bzw. Revisionen das Waldkapital ermittelt, welches sodann bis zur nächsten Hauptrevision, abgesehen von den durch An- und Verkäufe bedingten Veränderungen, Gültigkeit behält. Die Ermittelung der Verzinsung hat ein gewisses Interesse, insbesondere bei Vergleichung einer Reihe von Revieren untereinander, sowie bei einem und demselben Revier in der von Jahr zu Jahr zu beobachtenden Gestaltung des Verzinsungsprozentes. Nach dem Tharander Jahrbuch, in welchem die Ergebnisse der Königl. Sächsischen Staatsforstverwaltung alljährlich veröffentlicht werden, betrug die Verzinsung des Waldkapitals 1890 2,93%, 1891 2,39, 1892 2,28, 1893 2,18, 1894 2,39, 1895 2,39, 1896 2,53, 1897 2,72, 1898 2,71, 1899 2,48, 1900 2,68, 1901 2,31, 1902 2,10, 1903 2,31, 1904 2,45, 1905 2,39%. Mit Rücksicht auf die Wahrscheinlichkeit, dass noch auf einen Teuerungszuwachs zu rechnen ist (vergl. § 19, Schluss), dürften diese Verzinsungsprozente als angemessen zu bezeichnen sein.

sondere älterer Bestände stossen wir auf die Schwierigkeit, die darin liegt, dass wir die Kosten der Anzucht derselben gar nicht kennen, ebensowenig die Höhe des Bodenkapitales, auf welches die Wirtschaft bei ihrem Beginn gegründet wurde, noch weniger den Wert der inzwischen eingegangenen Durchforstungen.

Anders ist es, wenn wir die laufende Verzinsung der gegenwärtig zu konstatierenden Werte des Bodens und des Bestandes ins Auge fassen, wie uns dieselbe durch die künftige Bewirtschaftung in Aussicht gestellt wird. In diesem Falle kann der Bestandes k o s t e n w e r t nicht mehr in Frage kommen, sondern derjenige Wert, welchen der zu betrachtende Bestand in der Gegenwart darstellt (Verbrauchs- bzw. Verkaufswert). Wir haben lediglich die Verzinsung derjenigen Werte zu betrachten, welche für die Folge in einer Wirtschaft tätig sein werden.

Nehmen wir den Jetztwert eines Bestandes zu A_m an, seinen Wert n Jahre später zu A_{m+n}, so ist die Wertsmehrung $A_{m+n} - A_m$. Derselben steht die Verpflichtung des Bestandes, sofern er noch nicht als abtriebsreif gelten soll, gegenüber, nicht nur den jetzigen Bestandeswert A_m, sondern auch noch das Boden- und Verwaltungskostenkapital zu verzinsen. Als Bodenkapital erscheint wiederum der Bodenmaximalwert B_u. Wir erhalten den Ausdruck:

$$A_m + B_u + V : A_{m+n} - A_m = 100 : pn,$$

woraus folgt:

$$p = \frac{100}{n} \cdot \frac{A_{m+n} - A_m}{A_m + B_u + V}.$$

§ 69. b) Berechnung der laufenden Verzinsung nach dem Presslerschen Weiserprozent.

Das Presslersche Verfahren der Aufstellung eines sog. „Weiserprozentes" unterscheidet sich von der im vorigen Paragraphen betrachteten Methode dadurch, dass nicht die Wertsbeträge A_m, A_{m+n} in ihrer absoluten Höhe, sondern

die Zunahmeprozente in Rechnung gestellt werden. Man unterscheidet hierbei drei Prozente dieser Mehrung:

a) Das Massenzuwachsprozent, von Pressler mit a bezeichnet. Für die Auffindung desselben an stehenden Stämmen (und Beständen) gibt die Holzmesskunde einige leichte und genügend sichere Regeln; namentlich verdient die Schneidersche Formel, nach welcher $p = \frac{400}{n\,d}$ (bezüglich mit Benutzung einer Konstante 500 bis 600 anstatt 400), sowie das Breymannsche Verfahren, bei welchem das Flächenzuwachsprozent als $p = \frac{200\,\triangle}{n\,D}$ gefunden wird, in Betracht gezogen zu werden.

b) Das Qualitätszuwachsprozent, nach Pressler b genannt. Eine Zunahme an Qualität erfolgt durch relative Steigerung des Preises der Verkaufseinheit, insofern die letztere bei stärkerem, gebrauchsfähigerem Holz besser bezahlt wird als bei schwächerem. Wenn unter Q und q die verschiedenen Werte der Verkaufseinheiten verstanden werden und n die Jahre der Zwischenzeit bedeutet, so berechnet man nach Pressler das Qualitätszunahmeprozent aus dem Ansatz

$$\frac{Q+q}{2} : \frac{Q-q}{n} = 100 : p,$$

woraus folgt:

$$p = \frac{200}{n}\left(\frac{Q-q}{Q+q}\right).$$

Der Qualitätszuwachs kommt besonders bei Nutzholzbeständen zur Geltung, weniger im Brennholzwalde. In letzterem ist der Zeitpunkt, in welchem das Prügelholz in das Scheitholz übergeht, besonders günstig.

Könnte man in einem 70jährigen Fichtenbestande

60% Nutzholz . . à 15 Mark
30% Derbbrennholz à 5 „
10% Reisig . . . à 2 „

erwarten, so wäre der mittlere Preis

$$0{,}6 \times 15 + 0{,}3 \times 5 + 0{,}1 \times 2 = 10{,}7 \text{ Mark.}$$

Wäre dagegen der 60jährige Bestand nur mit

50% Nutzholz . . à 12 Mark
40% Derbbrennholz à 4 „
10% Reisig . . . à 2 „

zu verwerten, so würde sich der mittlere Preis

$$= 0{,}5 \times 12 + 0{,}4 \times 4 + 0{,}1 \times 2 = 7{,}8 \text{ Mark}$$

stellen, so dass sich ein Qualitätszuwachsprozent von

$$\frac{200}{10}\left(\frac{10{,}7 - 7{,}8}{10{,}7 + 7{,}8}\right) = 3{,}1\,\%$$

entziffert.

Will man annehmen, dass die Holzpreise für die Verkaufseinheit (1 fm) so ansteigen, wie die Durchmesser des Holzes, so ist $D : \frac{2}{n} = 100 : p$ oder $D : \triangle = 100 : p\,n$, also $p = \frac{200}{n\,D}$, oder $p = \frac{100 . \triangle}{n\,D}$, mithin in jedem Falle halb so gross als das Kreisflächenzuwachsprozent, welches in älteren Beständen den Massenzuwachs angibt.

c) Das Teuerungszuwachsprozent erfolgt durch absolute, von der Qualität unabhängige Erhöhung der Holzpreise, infolge allgemein günstiger Änderung der Verkaufsverhältnisse. Es ist desselben bereits in § 20 ausführlich Erwähnung geschehen und dort gezeigt worden, dass es sich am einfachsten in die Rechnung einführen lässt, wenn man um seinen Betrag den forstlichen Rechnungszinsfuss ermässigt.

Das Teuerungszuwachsprozent bezeichnete Pressler mit c.

Das gesamte Wertszunahmeprozent ergibt sich genau genug durch Summierung der einzelnen Prozente (a + b + c)[1]).

[1]) Ganz korrekt würde man folgendermaßen rechnen: Die Masse 1 wächst um a%, steigt also in einem Jahr auf 1,0 a. Ihr jetziger Wert steigt um b %, so dass sich derselbe au. 1,0 a . 1,0 b steigert. Wir erhalten also $1{,}0\,p = 1{,}0\,a \,.\, 1{,}0\,b$; $1 + \frac{p}{100} = 1 + \frac{a+b}{100} + \frac{a\,b}{100^2}$; das Zu-

Wäre also in unserem Beispiele ein Massenzuwachs von $a = 2{,}0\%$ neben dem gefundenen Qualitätszuwachs von 3,1% vorhanden und könnte auf einen Teuerungszuwachs von 1% gerechnet werden, so würde das gesamte Zunahmeprozent = 6,1 sein.

Bezeichnet man den Bestandeswert mit H und wächst derselbe mit $a + b + c\%$ zu, so beträgt seine Jahresmehrung

$$H\left(\frac{a+b+c}{100}\right).$$

Dieser Zunahme steht nun als Produktionskapital nicht nur der gegenwärtige Wert des Holzbestandes H gegenüber, sondern dieselbe muss auch noch die Zinsen des Boden- und Verwaltungskostenkapitales decken, da der fortwachsende Holzbestand dieselben noch in Anspruch nimmt. Diese Kapitalwerte zusammen ergeben sich als $H + B + V$. Das wahre (reine) Zunahmeprozent findet man also nach dem Ansatz:

$$H + B + V : H\left(\frac{a+b+c}{100}\right) = 100 : p_w;$$

hieraus folgt

$$p_w = \frac{H}{H+B+V}(a+b+c).$$

Nennen wir nach Pressler $B + V$ das Grundkapital G, so ändert sich die Formel ab in

$$p_w = \frac{H}{H+G}(a+b+c).$$

Diesen Ausdruck nennt man das Weiserprozent. Nach ihm lässt sich leicht beurteilen, ob ein Bestand noch

---

nahmeprozent wäre also $p = a + b + \frac{a\,b}{100}$. Wegen des Teuerungszuwachsprozentes c würde 1 anwachsen auf 1,0 a . 1,0 b . 1,0 c; das hierbei sich ergebende Zunahmeprozent p_1 fände sich aus der Gleichung

$$1{,}0\,p_1 = 1{,}0\,a \,.\, 1{,}0\,b \,.\, 1{,}0\,c; \quad 1 + \frac{p_1}{100} = \left(1 + \frac{a+b}{100} + \frac{a\,b}{(100)^2}\right)\left(1 + \frac{c}{100}\right).$$

Hieraus ergibt sich $p_1 = a + b + c + \frac{a\,b + b\,c + a\,c}{100} + \frac{a\,b\,c}{(100)^2}$. Die beiden letzten Glieder wird man praktisch stets vernachlässigen dürfen.

mit einer, dem geforderten Wirtschaftszinsfuss entsprechenden reinen Wertszunahme arbeitet oder nicht.

Der als Beispiel benutzte 60 jährige Fichtenbestand hat eine Masse von 300 fm, deren Preis = 7,8 Mark für 1 fm gefunden wurde; sein H beträgt mithin = 2340 Mark. Das Bodenwertskapital sei = 500 Mark für ein ha, der jährliche Aufwand v desgleichen 6 Mark, mithin bei 3% $V = \frac{6}{0{,}03} = 200$ Mark, so ergibt sich ein G = 700 Mark. Da wir $a + b + c = 6{,}1$ gefunden hatten, so findet sich nunmehr das Weiserprozent $= \frac{2340}{3040} . 6{,}1 = 4{,}7\%$. Wäre der angenommene Wirtschaftszinsfuss 3%, so würde sich eine noch sehr befriedigende Mehrung des Bestandes ergeben.

Dividiert man in der obigen Formel des Weiserprozents Zähler und Nenner durch G, so ändert sich dieselbe ab in

$$p_w = \frac{\left(\frac{H}{G}\right)}{\left(\frac{H}{G} + 1\right)} (a + b + c).$$

Pressler bezeichnet nun $\frac{H}{G}$ als den relativen Holzwert und nennt diesen Wert r; alsdann findet sich

$$p_w = \frac{r}{r+1}(a + b + c).$$

Anmerkung. Presslers Weiserprozentmethode ist zuerst 1860 in der Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung, später vornehmlich in einer Broschüre „Der Waldbau des Nationalökonomen" ausführlich entwickelt worden. Pressler knüpfte namentlich an die Erörterung der Bedeutung des Massenzuwachsprozentes eine Behandlung der Frage, wie dasselbe zu heben sei und gelangte auf diese Weise zu einer Theorie der Steigerung des Zuwachses mittelst systematischer Lichtungen, die an sich gerade nicht neu, jedoch vorher bei weitem nicht in dem Maße behandelt worden war, wie dies Pressler in unermüdlicher Weise getan hat.

Übrigens verlangte Pressler in seinen ersten Publikationen be Entwickelung des Weiserprozentes von dem fortwachsenden Bestand ausser der Verzinsung des Holz-, Boden- und Verwaltungskapitales auch noch die Verzinsung des Kulturkapitales.

Ebenso sprach er bei Behandlung des Bodenkapitales von einem Bodenbruttokapital, indem er nur die als Periodenrente behandelten Erträge kapitalisierte, hingegen für Verwaltungs- und Kulturkosten keinen Abzug machte.

Offenbar waren diese beiden Anschauungen nicht ganz korrekt; die Kulturkosten haben den Bestand begründet, sie sind in seinen Verbrauchswert übergegangen, was hingegen der Bodenwert anlangt, so kann dies kein Bruttowert sein, sondern der reine Maximalwert des Bodens, den dieser in Aussicht stellt, wenn er zu neuer künftiger Produktion wieder frei geworden sein wird. In diesem Sinne hat sich Pressler später bekehrt (s. Rationeller Waldwirt 8. Heft S. 109).

§ 70. c) Einige andere Formen des Weiserprozentes.

a) Ganz analog dem Presslerschen Weiserprozent und anscheinend die Grundlage dieses letzteren ist die Königsche Methode der Ermittelung der reinen Wertszunahme der Holzbestände.

König machte noch besonders darauf aufmerksam, dass die Bodenrente öfters durch den Ertrag der Nebennutzungen gedeckt werde. Er verlangte aber, dass, wenn dies nicht der Fall sei, sie von der ganzen Wertszunahme des Bestandes abgezogen werden müsse. Zu diesem Behufe rechnete er den Bodenwert in einem Anteil des Bestandeswertes aus, indem er den letzteren = 100 w setzte. Nach dem sich hiernach ergebenden Verhältnis veranschlagte er die Quote, die für die Bodenrente nach dem Berechnungszinsfuss in Abzug zu bringen sei. Analog verfuhr er auch bei Abzug der Verwaltungskosten.

Beispiel: Holzbestandeswert: 3000 Mk., Boden- und Verwaltungskapital 600 Mark; Verhältnis = 100 w : 20 w. Bei 4 % roher Wertszunahme des Holzbestandes sind 4 w = Zuwachs. Ist der Berechnungszinsfuss = 3%, so gehen sodann für Boden- und Verwaltungskapital 3% von 20 w = 0,6 w ab, für die reine Wertszunahme des Holzbestandes bleiben 3,4 w, also für die vorausgesetzten 100 w des Holzbestandeswertes 3,4% reiner Wertszunahme.

Es kann nicht geleugnet werden, dass die Presslersche Methode der Anwendung des Reduktionsbruches $\frac{H}{H+G}$, oder $\frac{r}{r+1}$, einfacher und bequemer ist.

Das Prinzip der Rechnung ist aber bei König dasselbe, weshalb wir im Interesse der historischen Gerechtigkeit für ihn die Priorität in dieser Angelegenheit beanspruchen müssen.

Die Darstellung G. Heyers in seinem Handbuch der forstlichen Statik S. 39 bedarf insofern der Berichtigung, als es hier Heyer dahingestellt sein lässt, ob König überhaupt einen Bodenwert habe in Rechnung bringen wollen, bezüglich ob der Bodenmaximalwert von ihm in dieser Beziehung richtig gewürdigt worden sei. Diese Darstellung dürfte entschieden irrig sein, insofern König (Forstmathematik, 5. Aufl. §§ 498 und 499) keinen Zweifel darüber bestehen lässt, dass er sich durchaus klar über das war, was zur Gewinnung des reinen Verzinsungsprozentes von dem rohen Wertszunahmeprozent in Abzug gebracht werden musste.

b) Neuerdings hat Kraft eine Modifikation der Presslerschen Weiserprozentformel in Vorschlag gebracht, indem er, gleichwie König, die Ansicht vertritt, dass es unzulässig sei, das Boden- und Verwaltungskostenkapital mit dem Holzkapital zusammen in gleicher Weise an der Zunahme dieses letzteren teilnehmen zu lassen. Auch Kraft will die Verzinsung von Boden- und Verwaltungskostenkapital mit dem Rechnungszinsfuss p stattfinden lassen und sodann ermitteln, in welcher Höhe sich das reine Zunahmeprozent des Holzbestandes ergebe, wenn von der Mehrung desselben die Zinsen vom Boden- und Verwaltungskostenkapital nach dem Rechnungsprozent p abgezogen seien.

In diesem Falle stellt sich die Rechnung folgendermaßen:

Der Holzbestand H wächst mit $a + b + c$ Prozent zu. Seine Jahresmehrung ist hiernach $\frac{a+b+c}{100} . H$; hiervon geht ab die Verzinsung von Boden- und Verwaltungskapital

$$= \frac{(B+V)p}{100}.$$

Es verhält sich also

$$H : \frac{(a+b+c)}{100} . H - \frac{(B+V)p}{100} = 100 : w;$$

somit ist

$$w = \frac{(a + b + c)\,H - (B + V)\,p}{H}$$

oder

$$w = a + b + c - \left(\frac{B + V}{H}\right) p;$$

bezeichnen wir nach Pressler $B + V$ als das Grundkapital mit G, so erhalten wir

$$w = a + b + c - \frac{G}{H} \cdot p;$$

für n Jahre würde sich ergeben:

$$H \,.\, 1{,}0\, w^n = H \,.\, 1{,}0\, z^n - G\,(1{,}0\, p^n - 1),$$

oder

$$1{,}0\, w^n = 1{,}0\, z^n - \frac{G}{H}\,(1{,}0\, p^n - 1)\,[1]).$$

Offenbar ist diese, dem Königschen Verfahren entsprechende Auffassung Krafts theoretisch ganz richtig, so dass wir mittelst der obigen Ausdrücke eine genauere Angabe über die Verzinsung des eigentlichen Holzkapitales erhalten. Praktisch ist die Verbesserung ohne Belang und hat die Schattenseite, dass sie die Rechnung etwas komplizierter macht.

Bleiben wir bei dem in § 69 angenommenen Rechnungsbeispiel stehen, so finden wir $w = 6{,}1 - \frac{700}{2340} \,.\, 3$, wenn der Rechnungszinsfuss = 3% angenommen wird, also $w = 6{,}1 - 0{,}9 = 5{,}2$; nach der ersteren Rechnung hatten wir 4,7% gefunden.

In dem, nach Königs Verfahren unter a berechneten Beispiel würde nach Kraft zu rechnen sein

$$4 - \frac{600}{3000} \,.\, 3 = 4 - 0{,}6 = 3{,}4\,\%,$$

also genau mit jenem Resultat übereinstimmend.

c) Etwas von dem Presslerschen Weiserprozent und den, mit diesem verwandten Methoden gänzlich abweichen-

[1]) S. Kraft, Beiträge zur forstlichen Rechnung und zur Lehre vom Weiserprozente. Hannover 1885, S. 114.

des ist das Bosesche Weiserprozent, welches sich nicht auf den Einzelbestand, sondern auf den ganzen Wald (Betriebsklasse) bezieht. Es ist ein Rentierungsprozent. Es ist der Wert des Bodens und des Materialkapitales nach seinem Normalvorrat ermittelt und diesem Kapitalstocke die jährliche Rente gegenübergestellt. Hierbei erfolgt die Berechnung des Normalvorrates nach dem Verbrauchswert der Bestände oder auch nach dem System „Baur" (s. § 40), nicht nach deren wirtschaftlichem (Kosten- oder Erwartungs-) Wert; die Bodenwerte sind nach verschiedenen Annahmen eingesetzt. Es wird gezeigt, dass auch für höhere Umtriebe noch eine genügende Verzinsung der in der Wirtschaft steckenden Kapitalien erfolgt (s. Bose, Das forstliche Weiserprozent, Berlin 1889).

Ein ähnliches Rechnungsverfahren wandte schon Hundeshagen, sowie nach ihm König an. Auch hat Weise einen dementsprechenden Vorschlag gemacht (s. Zeitschr. f. F.- u. J.-Wesen 1906, S. 4, dagegen Stoetzer in Allg. F.- u. J.-Ztg. 1906, S. 115).

II. Anwendungen.

A. Wahl der Umtriebszeit.

a) Finanzielle Umtriebszeit (Umtriebszeit der höchsten Bodenrente).

§ 71. 1. Allgemeines.

Von den in Abschnitt I betrachteten Rechnungsmethoden wird zur Ermittelung der normalen Umtriebszeit nach dem Gesichtspunkt des grössten finanziellen Gewinnes am besten die Methode des absoluten Nutzeffektes zu wählen sein. Nach derselben finden wir, dass die finanziell vorteilhafteste normale Umtriebszeit diejenige ist, bei welcher sich ein Maximum des Bodenerwartungswertes und folgeweise der Bodenrente berechnet; es ist nach

der ganzen Natur der Berechnungsweise desselben einleuchtend, dass der Nutzeffekt einer Wirtschaft um so grösser ist, je höher sich der Bodenerwartungswert stellt. Gilt dieser Satz zunächst nur für die Einzelfläche (aussetzenden Betrieb), so haben wir doch auch gefunden, dass bei dem jährlichen Betrieb des Normalwaldes sich Normalvorrat und Bodenwert zu dem Zinsfuss von p% verzinsen, wenn der Bodenwert als Bodenerwartungswert der betreffenden Umtriebszeit gilt. Ist der Bodenwert also ein Maximum, so wird bei Einhaltung der demselben entsprechenden Umtriebszeit auch der höchste Bodenwert in der verlangten Weise, nämlich zu p% verzinst, folglich ein Maximum an Bodenrente erzielt.

Der Bodenwert ist also nach jeder Richtung der mathematisch korrekte Ausdruck für die finanziell beste Umtriebszeit.

Diese Tatsache ist von den meisten Autoren nicht bestritten worden; auch Bose, welcher in seinen Beiträgen zur Waldwertrechnung (Darmstadt 1865) sich mit einer Bekämpfung des von Pressler vertretenen Systems der finanziellen Waldwirtschaft beschäftigt, gibt diesen Satz für den holzleeren Boden zu und sagt ausdrücklich, er enthalte für uns die Angabe, wie wir wirtschaften sollen, wenn wir auf einer Blösse einen neuen Wald begründen wollen [1]).

Der lebhafte Kampf, der gegen das Prinzip der sogenannten rationellen oder Reinertragswirtschaft seit Jahren geführt worden ist und noch heute fortdauert, hat hauptsächlich zum Gegenstand, nachzuweisen, dass die Annahme dieses Prinzips für grosse Wälder zu unbrauchbaren Resultaten führen müsse, insofern sich nach dem Leitstern des höchsten Bodenerwartungswertes ungewöhnlich niedrige Umtriebe ergeben würden.

Diese Befürchtung ist allerdings durch die von Pressler

[1]) S. Bose, Beiträge zur Waldwertrechnung etc. S. 225.

und mehreren seiner Anhänger ausgeführten Rechnungsbeispiele sehr genährt worden. Es ist aber dabei darauf aufmerksam zu machen, dass man leider in Presslerschen Schriften, namentlich in den ersten Bänden des „rationellen Waldwirtes", viel zu wenig die Tatsache berücksichtigt findet, dass in die Formel ganz andere Werte einzusetzen sind, wenn man es mit grossem Waldbesitz zu tun hat als dann, wenn die Rechnung für einen kleinen Wald ausgeführt wird. Im ersteren Fall wird man für die ohne Zweifel in der Bodenwertsformel die Hauptrolle spielenden Erträge der Abtriebsnutzung bei frühen Abtriebszeiten so geringe Erträge annehmen müssen, dass sich nur niedrige Bodenerwartungswerte entziffern können. Erst dann, wenn das Holz nach Erlangung einer gewissen technischen Reife eine grosse und ausgedehnte Verwendungsfähigkeit erreicht haben wird, werden wir bei Grosswaldbesitz auf wirklich respektable Abtriebserträge rechnen dürfen, die im grossen gut verkäuflich sind. Es wird sich hier das Maximum des Bodenerwartungswertes sicherlich für einen späteren Zeitraum ergeben, als bei kleinem Waldbesitz, bei welchem ein verhältnismässig kleines Angebot schwächerer Sortimente, wie sie die niedrigere Umtriebszeit liefert, ohne Preisdruck sich noch vorteilhaft verkaufen lässt.

Die Einführung ungewöhnlich niedriger Umtriebszeiten in grösseren Wäldern, bzw. der Übergang von dem höheren zum niedrigen Umtriebe würde sich wegen Unverkäuflichkeit der überschüssig erscheinenden Materialvorräte praktisch gar nicht durchführen lassen.

Die Schwierigkeit, in die Formel des Bodenerwartungswertes die richtigen Ansätze, insbesondere für die Abtriebserträge, einzusetzen, ist unter Umständen keine geringe, insbesondere dann, wenn es sich um Holzarten handelt, die vielleicht erst neuerlich angebaut sind und von denen noch wenig Abtriebe stattgefunden haben. — Man wird praktisch sich immer erst mit der Berechnung der Bodenwerte für solche Umtriebe zu beschäftigen

brauchen, bei welchen schon ein Alter der Bestände erreicht ist, in welchen dieselben Holz von unbeschränkter Verkäuflichkeit liefern. Gewiss haben die erlangten Resultate keinen unbedingten Anspruch auf Richtigkeit; allein jede andere Bestimmung des Umtriebes nach einer anzustellenden Rechnung wird gleichen Schwierigkeiten begegnen, ohne dass ihr wenigstens der Vorzug zur Seite steht, mathematisch korrekt zu sein.

Es folgt hieraus, dass die Umtriebsbestimmung nach der Höhe des Bodenerwartungswertes allein nicht immer ohne weiteres ausschlaggebend sein kann. Man wird aber trotzdem bei Ausführung derartiger Rechnungen einen Maßstab erlangen, welcher wenigstens mit dazu helfen kann, die Umtriebsbestimmung aus dem blossen Gebiet des Bedünkens und Mutmaßens zu der Höhe eines exakten, prinzipiell unantastbaren Verfahrens emporzuheben.

§ 72. 2. Höhe der finanziellen Umtriebszeit.

Die Höhe der finanziellen Umtriebszeit wird begreiflicherweise durch die nämlichen Umstände beeinflusst, welche auf die Höhe und Kulmination des Bodenerwartungswertes einwirken, in welcher Hinsicht auf § 35 Bezug genommen wird. Von wesentlicher Wirkung ist zunächst die Höhe des angenommenen Wirtschaftszinsfusses; mit niedrigem p schieben wir die Kulmination des Bodenerwartungswertes hinaus. Dasselbe tritt ein bei späten Vornutzungen, namentlich wenn dieselben als Folge zuwachsfördernder Durchforstungen anzusehen sind, welche auch noch den Abtriebsertrag steigern helfen. Dergleichen Lichtungshiebe spielen in den modernen waldbaulichen Reformvorschlägen bekanntlich eine grosse Rolle.

Die höheren Kulturkosten haben die Wirkung einer Hinausschiebung der Kulmination, die jährlichen Kosten

haben auf letztere keinen Einfluss, wenn sie auch auf die Grösse des Bodenwertes einwirken.

Die Höhe der finanziellen Umtriebszeit lässt sich unmöglich in Zahlen angeben, welche eine allgemeine Geltung beanspruchen könnten. Sie ist von den örtlichen Wachstumsverhältnissen und Preisen, sowie dem anzuwendenden Zinsfuss, desgleichen von gewissen Modifikationen der Wirtschaft (Lichtungsbetrieben) sehr abhängig. Am niedrigsten würde sie sich im Hochwald für blosse Brennholzwirtschaft ergeben und hier kaum über das 60—70jährige Alter eines Bestandes sich erheben. Solche Betriebe kommen jedoch heute in Gegenden mit einigermaßen entwickelter Kultur kaum noch vor; selbst die hauptsächlich Brennholz liefernde Buchenwirtschaft sucht man neuerdings mehr und mehr in eine besser rentierende Nutzholzwirtschaft umzuformen.

Für Nadelholzbestände, die im besonderen Maß Nutzholzbestände sind, werden sich bei 2—3% Zinsen Umtriebszeiten von 70—90 Jahren für Fichte und Kiefer sehr wohl als die finanziell zweckmässigsten erweisen. Für Tanne wird man mit Rücksicht auf die Eigenschaft dieser Holzart, sich vorteilhaft im Lichtwuchsbetrieb bewirtschaften zu lassen, gewiss auf 100—120jährigen Umtrieb kommen. Gleiches würde bei Eiche anzunehmen sein, wenn dieselbe ebenfalls im Lichtungsbetrieb behandelt wird, in welchem Falle sich der 120jährige Umtrieb als der vorteilhafteste erweist.

Allenthalben, wo geringe Sortimente schon verhältnismässig sehr gut bezahlt werden (z. B. als Grubenholz), wird sich die finanziell beste Umtriebszeit niedriger herausstellen, als die oben angegebenen Zahlen besagen. Umgekehrt wird dieselbe um so mehr steigen, je beträchtlicher der Preis der Starkholzsortimente über demjenigen der mittleren und schwächeren Hölzer steht, wie dies z. B. bisweilen bei der Kiefer der Fall ist, welche in

höherem Alter oft sehr gesuchte und teuer bezahlte Schneidbloche liefert.

In rauhen Lagen, auf geringeren Bonitäten, in denen zur Heranziehung der gewünschten Stärken ein längerer Zeitraum erforderlich ist, als auf besseren Standorten, wird ebenfalls die Kulmination etwas hinausgeschoben werden.

Jedenfalls kann bei Vermeidung ungerechtfertigt hoher Zinsfüsse der finanzielle Umtrieb im Hochwald kaum zu wirtschaftlich bedenklich niedrigen Zahlen führen, sofern man es mit Nutzholzarten zu tun hat. Eine durch den Kalkül gefundene, allzu niedrig erscheinende Ziffer würde in erster Linie zur Erwägung anregen, ob nicht wirtschaftliche Veränderungen geboten sind, welche eine Steigerung der Zuwachsverhältnisse und ein Hinausschieben der Gipfelung des Bodenerwartungswertes herbeiführen.

Dass letzterer nicht ausschliesslich maßgebend sein kann, wie denn überhaupt eine Umtriebszeit nie durch die Rechnung allein mit Sicherheit gefunden werden kann, sei nochmals hervorgehoben!

Von einer Betrachtung der finanziell zweckmässigsten Umtriebszeit im Ausschlagwalde sehen wir, der geringeren Bedeutung dieser Betriebsart wegen ab.

§ 73. b) Die technische Umtriebszeit.

Die technische Umtriebszeit ist jene, bei der die wertvollsten Sortimente, sei es für einen bestimmten Zweck, sei es für ein gewisses Marktgebiet, erzeugt werden. In letzterem Fall wird als Ziel der Wirtschaft die tunlichste Anpassung des Angebots an die Nachfrage auch in der Verteilung des Ertrags auf die einzelnen Sortimente anzusehen sein. Den Maßstab bilden die Preise.

Die technische Umtriebszeit an sich kann keine allgemeine Berechtigung verlangen. Gewiss ist sie durchaus angezeigt für jene Waldbesitzer, die ihr Holz im eigenen Betrieb verwenden wollen — z. B. Holzschliff- oder Zellu-

losefabrikanten. Auch im Femelwald ist sie für die Bestimmung des Hiebsalters der einzelnen Stämme geeignet. Denn in diesem soll, soweit nicht waldbauliche Bedürfnisse etwas anderes nötig machen, jeder Stamm im Zeitpunkt seiner höchsten Verwertbarkeit genutzt werden. Diese liegt aber für die einzelnen Stammindividuen in sehr verschiedenen Zeiten. Das gleiche Prinzip gilt für die Oberhölzer im Mittelwald. Grundsätzlich wird dabei aber auch noch verlangt werden müssen, dass die Preisspannung zwischen zwei Sortimenten in einem angemessenen Verhältnis zu der Zeit steht, in der ein Stamm aus dem einen in das andere hineinwächst. Dies gilt in erhöhtem Maße vom geschlossenen Hochwald, bei dem die Verteilung des Ertrags auf die Sortimente viel weniger vom Wirtschafter beeinflusst werden kann als im Femelwald und das Hereinwachsen in die höheren Wertsklassen meist langsamer erfolgt. (Vergl. hierzu E. Gayer, Sortiments- und Wertszuwachsuntersuchungen an Tannen- und Fichtenstämmen. Karlsruhe 1912.) Eine Kontrolle des technischen Umtriebs durch Berechnung des finanziellen wird in den meisten Fällen ratsam sein. Beide ergänzen sich gegenseitig.

Man muss in dieser Hinsicht immer daran denken, dass einer Zunahme des Abtriebsbestandes an Masse und Wert der mit Zunahme der Umtriebslänge verhältnismässig rasch fallende Periodenrentenfaktor $\frac{1}{1{,}0\,p^n - 1}$ gegenübersteht, welcher beispielsweise bei $2^1/_2\%$ in den Altern von

60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 Jahren

0,29, 0,22, 0,16, 0,12, 0,09, 0,07, 0,05 beträgt.

Da mittelst dieses Faktors der periodisch wiederkehrende Abtriebsertrag nebst den prolongierten Vorerträgen zum Kapital erhoben wird, so würde beispielsweise vom Jahre 90 bis zum Jahre 100 noch eine Steigerung der Erträge im Verhältnis von 9:12, oder von $100:133^1/_3$ nötig sein, um ein gleich hohes Kapital für beide Umtriebe zu finden.

c) Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages.

§ 74. 1. Allgemeines.

Neben der finanziellen Umtriebszeit kommt ferner noch der Umtrieb des höchsten Durchschnittsertrages in Frage. Der letztere kann ein Maximum der durchschnittlich jährlichen Massenerzeugung, oder ein solches der jährlichen Wertproduktion liefern. Im ersteren Falle muss der Quotient $\frac{\text{Masse}}{\text{Umtriebszeit}}$, im letzteren derjenige von $\frac{\text{Wert}}{\text{Umtriebszeit}}$ ein Maximum darstellen.

In beiden Fällen ist bei einer Waldfläche F die jährliche Schlagfläche bei der Umtriebszeit u oder $u_1 = \frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u_1}$. Es würden sodann die Massen- und Wertserträge für u und u_1 mit M_u, M_{u1}, bw. W_u, W_{u1} für die Flächeneinheit zu bezeichnen sein und man hätte zu erwarten:

$$\frac{F}{u}.M_u \text{ und } \frac{F}{u_1}.M_{u1} \text{ oder } \frac{F}{u}.W_u \text{ und } \frac{F}{u_1}.W_{u1}.$$

Bei der Vergleichung dieser in beiden Fällen gleichartigen Ausdrücke wird sich stets F heben, so dass wir die Maßstäbe $\frac{M}{u}$ und $\frac{W}{u}$ etc. erhalten, mithin, unabhängig von der Grösse des Jahresschlages, lediglich die Höhe des oben angegebenen Quotienten entscheidet. Will man den Durchschnittsertrag nicht, wie oben geschehen, nur auf die Abtriebserträge beziehen, sondern auch die Vorerträge (V) berücksichtigen, dann werden diese, ohne Rücksicht auf die Zeit ihres Eingangs, zum Abtriebsertrag hinzugefügt, so dass beim Umtrieb der höchsten Massenerzeugung $\frac{M+V}{u}$, beim Umtrieb der höchsten Wertserzeugung $\frac{M+V}{u}$ ein Maximum darstellen muss.

Das Prozent des Durchschnittszuwachses an Masse oder Wert ist stets $= \frac{100}{a}$, da sich immer verhalten wird: $M : \frac{M}{a} = 100 : p$, oder $W : \frac{W}{a} = 100 : p$, woraus in beiden Fällen $p = \frac{100}{a}$ folgt.

Mit Einbeziehung der Vornutzungserträge V würde sich ergeben

$$M : \frac{M + V}{a} = 100 : p, \quad \text{oder} \quad W : \frac{W + V}{a} = 100 : p,$$

woraus folgen würde

$$p = \frac{100}{a}\left(1 + \frac{V}{M}\right) \quad \text{oder} \quad p = \frac{100}{a}\left(1 + \frac{V}{W}\right).$$

Nehmen wir die Vorerträge in Prozenten der Hauptnutzung = v, so würde sich verhalten

$$M : \frac{M\,1{,}0\,v}{a} = 100 : p, \quad \text{oder} \quad W : \frac{W\,1{,}0\,v}{a} = 100 : p,$$

woraus gleichmässig

$$p = \frac{100 + v}{a} \text{ folgt.}$$

Der Durchschnittsertrag erreicht nun stets sein Maximum, wenn er dem laufenden gleich ist. Zum Beweis dieses Satzes braucht man nur die Durchschnittszuwüchse zweier aufeinander folgenden Jahre einander gleich zu setzen, in welchem Fall ein Höhepunkt anzunehmen ist, dem der Aufschwung vorausgegangen ist und der Abschwung folgen wird. Nennt man das Prozent des laufenden Zuwachses p und wäre Wert oder Masse des Jahres a = M oder W, so würde für das kommende Jahr $M \,.\, 1{,}0\,p$ oder $W \,.\, 1{,}0\,p$ entfallen und die Durchschnittszuwüchse betrügen alsdann im Jahre $a = \frac{M}{a}$ oder $\frac{W}{a}$, im Jahre $a + 1 = \frac{M \,.\, 1{,}0\,p}{a + 1}$ oder $\frac{W \,.\, 1{,}0\,p}{a + 1}$.

Bei Gleichstellung von

$$\frac{M}{a} = \frac{M \cdot 1{,}0\,p}{a+1}$$

folgt

$$a + 1 = a + \frac{a\,p}{100}$$

$$p = \frac{100}{a};$$

d. h. das laufende Zuwachsprozent ist zur Zeit der Kulmination des Durchschnittszuwachses dem Durchschnittszuwachsprozent gleich. In analoger Weise ergibt sich das gleiche Resultat für den Durchschnittszuwachs an Wert.

Hiernach hat man ein einfaches Mittel zur Beantwortung der Frage, ob ein Baum oder Bestand von beliebigem Alter seinen höchsten Durchschnittszuwachs erreicht hat, oder nicht: Man sucht nach einer der gebräuchlichen Methoden das Prozent des laufenden Zuwachses (nach Masse oder Wert) und vergleicht dasselbe mit dem Ausdruck $\frac{100}{a}$. Steht dieser höher als das Prozent des laufenden Zuwachses, so ist die Kulmination überschritten, umgekehrt ist dieselbe noch nicht erreicht, wenn $\frac{100}{a}$ kleiner ist als das gefundene Zunahmeprozent.

Bei Berücksichtigung der Vorerträge in einem Prozentsatz der Hauptnutzung (= v) würde das Durchschnittszuwachsprozent nicht nach $\frac{100}{a}$, sondern, wie aus dem Vorgesagten ohne weiteres zu folgern ist, nach $\frac{100 + v}{a}$ zu beziffern sein.

§ 75. 2. Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Massenertrages.

Was die Kulmination des Massendurchschnittszuwachses, nach welcher die Umtriebszeit des höchsten

Massenertrages zu finden wäre, anlangt, so glaubte man früher, dass dieselbe in sehr späte Bestandesalter falle; nach den neueren Ertragstafeln, insbesondere den Untersuchungen der forstlichen Versuchsanstalten hat sich jedoch ergeben, dass dies nicht der Fall ist, dass vielmehr die Zeitpunkte, in welchen der Massenertrag kulminiert, mit ziemlich frühen Perioden des Bestandeslebens zusammenfallen, wie dies schon Karl Heyer, sowie vor ihm der bayerische Salinenforstinspektor Huber behauptet hatten.

Eine ausführliche Angabe der nach den neueren Forschungen sich herausstellenden Alter findet sich in Webers Lehrbuch der Forsteinrichtung S. 56 ff., aus welcher sich etwa folgende Zahlen ergeben:

bei	Kiefern	auf	besserem	Boden	30—40	Jahre
„	„	„	geringerem	„	50—70	„
„	Fichten	„	besserem	„	60—70	„
„	„	„	geringerem	„	80—90	„
„	Tannen	„	besserem	„	60—100	„
„	„	„	geringerem	„	100—130	„
„	Buchen	„	besserem	„	50—75	„
„	„	„	geringerem	„	90—120	„

Bei Eichen würden dieselben Zahlen wie bei Buchen anzunehmen sein.

Es ist bemerkenswert, dass auf den geringeren Bonitäten die Gipfelung des durchschnittlichen Massenertrages später eintritt, als auf den besseren.

Die Forderung, dass ein Maximum an Massenertrag bei der einzuhaltenden Umtriebszeit erzielt werden soll, würde daher dahin führen, dass auf den besseren Bonitäten die Bestände in Lebensaltern abgetrieben werden müssten, in denen ihnen neben der Zunahme an Masse noch ein erheblicher Zuwachs an Qualität innewohnt, so dass vom Standpunkt der Rentabilität aus betrachtet ein solcher Umtrieb zu niedrig erscheinen würde. Auf der anderen Seite kann es kommen, dass bei mittleren Bonitäten der

Umtrieb der höchsten Masse, der hier in ein späteres Lebensalter fällt, ganz rationell sein wird. Es ist aber dann immer mehr zufällig und nicht infolge des ihm innewohnenden Prinzips.

Ferner wird es hinwiederum auf den ganz geringen Standortsklassen, auf denen die Gipfelung des Massendurchschnittszuwachses spät erfolgt, vorkommen, dass wir geringe Bestände, die vielleicht wenig oder gar nicht zur Nutzholzproduktion geeignet sind, denen also ein Qualitätszuwachs nicht innewohnt, bis zu einer Zeit im Walde stehen lassen müssten, die offenbar zu spät eintreten würde, wenn der Gesichtspunkt der grössten Einträglichkeit maßgebend sein soll.

Eine Beurteilung derselben findet bei dieser Methode grundsätzlich nicht statt; sie kann sowohl hiernach, als nach den oben geschilderten Konsequenzen vom Standpunkt der Statik aus nicht in Betracht kommen.

Die Erstrebung der höchsten Masse wurde früher für volkswirtschaftlich vorteilhaft gehalten, weil man es für wichtig erachtete, dass jede Waldfläche voll produziere und das benötigte Holz auf möglichst kleiner Fläche erzogen werde. Nach dem höchsten finanziellen Gewinn frug man nicht, weil man annahm, dass derselbe mit der höchsten Massenerzeugung zusammenfalle.

§ 76. 3. Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Geldertrages.

Wie aus § 74 hervorgeht, wird bei Einhaltung der Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Geldertrages, welche man auch diejenige des höchsten Waldreinertrages im Gegensatz zum höchsten Bodenreinertrag genannt hat, tatsächlich das höchste Einkommen aus dem Walde an sich erzielt.

Der Waldreinertrag ergibt sich für die Flächeneinheit durch Feststellung der Gelderträge, welche dieselbe im Laufe einer Umtriebszeit u liefert, Abzug der Kulturkosten

und der u maligen Verwaltungskosten v, sowie Division des Restes mit u. Als Formel finden wir:

$$\frac{A_u + D_a \ldots + D_q - c}{u} - v.$$

Dies ist beim jährlichen Betrieb der richtige Ausdruck der jährlichen Waldrente, welche für u Flächeneinheiten

$$A_u + D_a \ldots + D_q - c - u \,.\, v \text{ beträgt.}$$

Dieser Ausdruck gewährt uns keinen Maßstab für die Rentabilität des Betriebes. Er stellt die Rente von Boden- und Normalvorratskapital dar, welche zunächst zu beziffern sind. Tun wir dies nach den Regeln der Waldwertrechnung, (s. 1. T. § 33 und 53), so werden wir finden, dass der Boden, nach seinem Wert als Maximal-Bodenerwartungswert, sowie der herzustellende Normalvorrat, nach dem Kosten- oder Erwartungswert unter Anrechnung der Zinsen des Maximalbodenwertes berechnet, sich nur dann zu dem Wirtschaftszinsfuss p% verzinsen, wenn die Umtriebszeit des höchsten Bodenerwartungswertes eingehalten wird (vergl. § 67).

Die Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages wissenschaftlich zu Ehren zu bringen, bzw. als mathematisch korrekt hinzustellen, hat namentlich Bose in seinen Beiträgen zur Waldwertrechnung (Darmstadt 1862) versucht; er sagte, die Summe der nach den strengsten Regeln der Zinsesrechnung berechneten Jahresrenten der einzelnen Schläge sei dem kapitalisierten Jahresertrage der ganzen im Normalzustand befindlichen Klasse gleich und stimme mit dem Kapitalwert von deren Durchschnittsertrag überein, **wodurch letzterer durch die Zinseszinsrechnung wissenschaftlich begründet werde.**

Haben wir u Altersstufen von 0 bis u — 1 Jahren, so ist der Abtriebsertrag A_u, den die einzelnen Stufen von jetzt ab alle u Jahre erwarten lassen, folgender:

$$\text{Stufe } 0 \quad = \frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1}$$

$$\text{„ } 1 \quad = \frac{A_u}{1{,}0\,p^q - 1} \cdot 1{,}0\,p$$

$$\text{„ } 2 \quad = \frac{A}{1{,}0\,p^u - 1} \cdot 1{,}0\,p^2$$

$$\text{„ } u-1 = \frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1} \cdot 1{,}0\,p^{u-1}$$

Die Summe dieser geometrischen Reihe ist nach § 23

$$= \frac{A_u}{1{,}0\,p^u - 1} \cdot \frac{1{,}0\,p^u - 1}{0{,}0\,p} = \frac{A_u}{0{,}0\,p}.$$

In gleicher Weise können alle Einnahmen und Ausgaben behandelt werden, so dass wir zu dem Fazit gelangen, dass der Waldwert einer Betriebsklasse von u Flächeneinheiten dem kapitalisierten Reinertrage gleich ist und die Rente dieses Kapitales, welches durch Zinseszinsrechnung gefunden wurde, den Waldreinertrag oder für die Flächeneinheit den Durchschnittsertrag darstellt. Es ist bereits nach § 50 einleuchtend, dass diejenige Wirtschaft, welche dem höchsten Durchschnittsertrag entspricht, die höchste Waldrente liefert. Das was Bose a. a. O. ausführt, ist nur eine nochmalige Umschreibung derselben Sache; es ist das angebliche „Zu Ehren bringen" durch die Zurückführung auf die Zinseszinsrechnung kein Nachweis der Rentabilität[1])!

Später kalkulierte Bose wieder anders[2]): Er berechnete den Normalvorrat und Bodenwert einer Betriebsklasse nach verschiedenen Zinsfüssen und fand, wie sich von selbst versteht, die verschiedensten Resultate, immer aber die gleiche Waldrente für die als konstant gedachte Umtriebszeit. Er ging von der Waldrente aus, berechnete nach derselben den Bodenwert und den Normalvorrat und kam zu dem Ergebnisse, dass diese

[1]) Näheres im Tharander Jahrbuch Bd. 40, S. 1 ff. (höchster Durchschnittsertrag und höchste Rentabilität).

[2]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1891, S. 553 ff.

Werte genau wieder die Waldrente abwerfen, welcher sie entsprechen. Offenbar ist auch hiermit kein Beweis dafür erbracht, dass die Umtriebszeit der höchsten Waldrente die vorteilhafteste sei; es wird lediglich ein Zirkelschluss gemacht.

Auch im 1880er Jahrgang der Forstwissenschaftlichen Zentralblattes S. 157 findet sich ein Versuch, die mathematische Korrektheit der Umtriebsbestimmung nach dem höchsten Durchschnittsertrag zu erweisen, von Oberforstkalkulator Roth in Darmstadt. Derselbe argumentierte etwa folgendermaßen: Die Summe vom Normalvorrat und Bodenwert für eine normale Betriebsklasse wird durch Kapitalisierung der Waldrente derselben dargestellt. Die Waldrente verzinst genau zu p% den Bodenwert und das Normalvorratskapital: also ist diejenige Umtriebszeit die beste, welche die höchste Waldrente liefert.

Roth übersah hierbei, dass die Waldrente zu p% allemal nur diejenigen Grössen des Bodenwertes und des daraus abgeleiteten Normalvorrates verzinst, welche der betreffenden Umtriebszeit entsprechen. Es müsste also für jede Umtriebszeit ein anderer Bodenwert angenommen werden. Dies ist aber entschieden unkorrekt, da man vom Standpunkt der höchsten erreichbaren Rentabilität aus verlangen muss, dass ein Maximum an Bodenwert, also eine konstante Grösse desselben verzinst wird. Wenn wir für andere Umtriebszeiten als diejenige des höchsten Bodenerwartungswertes das Materialkapital und die Summe der Bodenwerte nach dem Maximum des letzteren berechneten, so würde sich unmöglich beides zu dem geforderten Wirtschaftszinsfuss verzinsen können.

Ebensowenig kann die mathematische Korrektheit der Umtriebsbestimmung nach dem höchsten Durchschnittsertrag dadurch erwiesen werden, dass man sagt: Der Walderwartungswert ist gleich der kapitalisierten

Waldrente und erreicht sein Maximum bei der Umtriebszeit, für welche die Waldrente, der jährliche Waldreinertrag, kulminiert (wie z. B. Urich in der Kritik der ersten Auflage dieser Schrift im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt 1894, S. 312). Wie im § 54 nachgewiesen wurde, liefert die Kapitalisierung der Waldrente immer nur denjenigen Wert, welchen ein Wald bei der Beibehaltung der betreffenden Wirtschaft besitzt. — Eine spekulative Änderung des Betriebes kann sehr wohl zu einem anderen und wesentlich höheren Waldwert führen.

Man hat auch die Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Geldertrages aus volkswirtschaftlichen Gründen empfohlen. Insbesondere hat Grebe hervorgehoben, dass die Einhaltung einer finanziell vorteilhaftesten Umtriebszeit nicht immer den Interessen des Staates und des Volkes entspreche. Er hält es daher für geboten, dass auf die Erzielung des höchsten Bodenreinertrages seitens des Staates und der Gemeinden Verzicht geleistet werde, wenn nur bei der Bewirtschaftung der Wälder im Endzwecke die Interessen der Bevölkerung am meisten gewahrt werden. Er hat diese Einwendung namentlich in der Befürchtung gemacht, dass die finanzielle Umtriebszeit zu auffallend niedrigen Umtrieben führen müsse und hat geglaubt, dass mit diesen eine geringere Gewähr von Arbeitsverdienst für eine Gegend verbunden sei, dass ferner eine geringere Solidität beim Bau der Häuser eintreten werde, indem man dazu mehr unreifes Holz verwenden müsse und dergleichen mehr [1]).

Für eine sogenannte nationalökonomische Umtriebszeit hat sich auch Ney ausgesprochen und zur Festsetzung derselben sogar eine Formel empfohlen [2]). Dieselbe ist nichts anderes als die Bodenerwartungswertsformel. Statt der Beträge für Erlös aus dem Holze sind aber hier die

[1]) S. Grebe, Betriebs- und Ertrags-Regulierung. 3. Aufl. S. 194 ff.

[2]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1871, S. 551 und 1880, S. 307.

durch die Holznutzungen hervorgerufenen Erträge und Arbeitsverdienste als Ergebnisse der Wirtschaft gerechnet, wogegen weder Erntekosten, noch Steuern und Verwaltungskosten, noch die an Inländer bezahlten Löhne und Gehälter gerechnet werden sollen. Diejenige Umtriebszeit soll zu wählen sein, für welche sich ein Maximum dieser nationalökonomischen Erträge entziffert.

Diese Art Rechnung vergisst vor allem, den Erträgen gegenüber auch die Kosten einzuführen, die dem Waldbesitzer durch den späteren Eingang der Revenuen in der Gestalt von Zuwachs- und Zinsenverlusten erwachsen würden. Auch muss man allgemein gegen die nationalökonomische Umtriebszeit geltend machen, dass eine Erhöhung des Roheinkommens unmöglich vom Standpunkt der Volkswirtschaft aus als Ideal aufgestellt werden kann, dass vielmehr in dieser Hinsicht nur die Vermehrung des Reineinkommens bedeutungsvoll sein wird.

§ 77. c) Schlussfolgerungen.

Nach allen Betrachtungen kommen wir darauf zurück, dass grundsätzlich nur die Umtriebszeit des höchsten Bodenreinertrages sich als finanziell vorteilhaft erweist. Es mag sein, dass dieselbe in manchen Fällen zu einer Reduktion bisheriger ungewöhnlich hoher Umtriebe führen wird. Hieraus würde sich ergeben, dass die Erträge der künftigen Umtriebszeit geringere werden müssen, wogegen beim Übergang vom höheren zum niedrigeren Umtrieb eine Reihe älterer Bestände für die Abnutzung disponibel werden würde. Die dafür zu erlösenden Geldbeträge müssten streng genommen, insbesondere bei Privat- und Gemeindebesitz, anderweit sicher angelegt werden und die Zinsen derselben müssten im Verein mit den geringeren Erträgen des künftig mit erniedrigter Umtriebszeit bewirtschafteten Waldes doch eine höhere Geldrente abwerfen, als die seitherige Revenue betragen hat.

Wenn hingegen in einem Walde das Materialkapital zur Einhaltung der Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages noch nicht vorhanden wäre, so würde offenbar die Einführung eines dem höchsten Bodenreinertrag entsprechenden niedrigeren Umtriebes den Vorteil gewähren, dass mit der, an sich eine geringere Rente liefernden Nutzung des Waldes früher begonnen werden könnte, als bei Anbahnung der Wirtschaft des höchsten Durchschnittsertrages. Trotz höherer Rente wäre die letztere doch nicht so vorteilhaft als die finanzielle Wirtschaft, weil auf den Eingang jener höheren Rente ungleich länger gewartet werden müsste.

Diese Rücksicht kommt ganz besonders in manchen Revieren zur Geltung, in welchen der Übergang von Laubholz in Nadelholz angebahnt ist. Wie lange würde man in diesem Falle mit dem Angriff der heranwachsenden Nadelholzbestände warten müssen, wenn dieselben nicht eher gehauen werden sollten, als bis sie das Alter des höchsten Durchschnittsertrages erlangt haben!

Wie wir in § 50 gesehen haben, ist ja die Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages an die Bedingung geknüpft, dass das Zunahmeprozent der haubaren Bestände (entweder nach Masse oder nach Wert) auf $\frac{100}{u}$ oder bei Berücksichtigung der Vornutzungen auf $\frac{100}{u}\left(1+\frac{V}{H}\right)$, gesunken sei, was meist zu so hohen Altern führt, wie sie praktisch gar nicht eingehalten werden, so dass man an manchen Orten in der Umtriebszeit des höchsten Durchschnittsertrages zu wirtschaften glaubt, während dies in Wirklichkeit durchaus nicht der Fall ist, so dass man der finanziellen Umtriebszeit näher steht, als man selbst annimmt[1]).

Wir sind der Ansicht, dass auch der Staat an sich

[1]) Zu vergl. Borggreve: Forstabschätzung. Berlin 1888, S. 239 ff.

die Pflicht hat, die ihm gehörenden Waldungen vermöge des ihnen innewohnenden hohen Wertes in erster Linie als Wirtschaftsobjekte zu betrachten und die privatwirtschaftlich beste Bewirtschaftungsweise einzuführen, sofern er nicht durch Rücksichten auf das öffentliche Wohl zu Abweichungen veranlasst wird. Hiernach müsste doch wohl zunächst auch bezüglich der Umtriebszeit untersucht werden, ob die finanziell vorteilhafteste Höhe derselben zur Erziehung von Hölzern führt, die vielleicht den Rücksichten, welche auf die vorhandene Anwohnerschaft und deren Holzbedürfnis zu nehmen sind, nicht entspricht.

Sollte in einer Gegend eine Industrie bestehen, die auf den Bezug einer Sorte Holz angewiesen ist, die sich nur in einem gewissen, an sich unrentablen höheren Umtrieb erziehen lassen würde, so dürfte allerdings der Staat die moralische Verpflichtung haben, diese Industrie, die er vielleicht durch Gewähr billigen Holzes selbst künstlich gross gezogen hat, nicht ohne weiteres der seitherigen Bezugsquelle zu berauben. — Auf die Dauer würde übrigens durch ein solches Entgegenkommen der Industrie wenig genug genützt sein, — abgesehen davon, dass der Staat nicht das Recht hat, auf Kosten der Gesamtheit einzelnen Staatsangehörigen solche Unterstützungen zu gewähren.

Derartige Fälle kommen inzwischen wohl nur in sehr waldreichen Gegenden vor, in welchen niedere Umtriebszeiten ohnehin niemals rentabel sein würden, weil für grössere Mengen geringwertigen, schwächeren Holzes kein Absatz vorhanden wäre, so dass höhere Umtriebszeiten hier schon vom Standpunkt des finanziellen Vorteils aus angezeigt sein würden.

Dass übrigens bei aller Umtriebsbestimmung neben der Rechnung auch der vernünftigen Spekulation ein gewisser Einfluss einzuräumen und das Ergebnis des Kalküls in vielen Fällen nur als ein ungefährer Wegweiser anzusehen ist, wurde schon in § 71 angedeutet.

Auch bei Schutzwaldungen oder solchen Waldpartien, die nach gewissen ästhetischen Rücksichten zu bewirtschaften sind, würde der finanzielle Gesichtspunkt unter Umständen in den Hintergrund treten müssen, sofern die Bestimmung des Umtriebes nach Anleitung desselben zur Erziehung von Beständen führte, welche die ihnen obliegende Aufgabe zu erfüllen nicht imstande wären.

Für Staatsforste sogleich von vornherein die Direktive zu geben, dass auf die finanzielle Seite der Wirtschaft nichts ankomme, wenn nur im Endziel durch den zu führenden Betrieb das allgemeine Wohl gefördert werde, erscheint insofern nicht unbedenklich, als hierbei die Möglichkeit naheliegend ist, dass der Beamte zu der Meinung verleitet wird, er brauche sich um die Erhöhung des Reinertrages nicht zu kümmern.

B. Abtriebszeit konkreter Bestände.

§ 78. a) Methode der Erwartungswerte.

Es ist einleuchtend, dass der Abtrieb vorhandener (konkreter) Bestände nach Maßgabe der, mittelst des Bodenmaximalwertes gefundenen Umtriebszeit nur dann richtig bestimmt wird, wenn wir es mit ganz normalen Beständen zu tun haben, welche genau mit denjenigen Erträgen und Kosten behaftet sind, welche der Bodenerwartungswertsformel zugrunde liegen.

Dies wird wohl fast nie zutreffen. Aus diesem Grunde haben wir andere Verfahren ausfindig zu machen. Zunächst kann die Methode der Erwartungswerte (Bestandes- oder Walderwartungswerte) in Betracht kommen. Das bezügliche Rechnungsverfahren ist in den §§ 44 und 45 sowie 54 ausführlich erörtert worden.

Die betreffenden Formeln lauten:

$$HE_m = \frac{A_u + D_q \,.\, 1{,}0\, p^{u-q} - (B + V)(1{,}0\, p^{u-m} - 1)}{1{,}0\, p^{u-m}}$$

oder

$$W E_m = \frac{A_u + D_q \cdot 1{,}0\, p^{u-q} - (B + V)(1{,}0\, p^{u-m} - 1)}{1{,}0\, p^{u-m}} + B.$$

Der Bodenwert muss in seiner Maximalgrösse in die Rechnung eingeführt werden, so dass wir mittelst desselben die künftighin und für alle Zukunft erwartbaren Erträge genau darstellen.

Da bei der Methode der Walderwartungswerte der Bodenwert B für jedes Alter konstant bleibt, wie sich aus der Formel ergibt, so kann die Weglassung dieser Grösse, was mit der Anwendung der Bestandeserwartungswerte identisch ist, das Resultat nicht beeinflussen. — Wir haben zu probieren, welche Zukunftserträge, auf die Gegenwart bezogen, ein Maximum darstellen und es ist diejenige Abtriebszeit die vorteilhafteste, welche diesem Maximum an Zukunftsertrag entspricht. Wenn nun auch bei Weglassung des konstanten Betrages B die absolute Grösse des Resultates eine Änderung erleidet, so ist doch der Zeitpunkt der Kulmination genau derselbe wie bei Anrechnung des B.

Anmerkung: Wageners Anleitung zur Regelung des Forstbetriebes (Berlin 1875) lehrt ein Verfahren, nach welchem der künftige Bestandeswert nicht mit den Zinsen des Bodenmaximalwertes, sondern nur mit denjenigen des sogenannten latenten Bodenwertes belastet werden soll. Unter diesem versteht Wagener den Unterschied zwischen dem ursprünglichen Bodenwert und dem normalen Bodenwert. Der ursprüngliche Bodenwert findet sich nach Maßgabe des, von dem konkreten Bestand zu erwartenden Ertrages, indem derselbe als Periodenrente aufgefasst wird.

Ohne Zweifel ist diese Auffassung insofern unrichtig, als der künftige Bodenmaxmialwert sofort in Wirkung tritt, wenn der Bestand abgetrieben sein wird. Soll daher dieser Abtrieb noch hinausgeschoben werden, so muss der Bestand bis zu seiner Abnutzung offenbar die Zinsen des Bodenmaximalwertes mit ersetzen.

§ 79. b) Methode der Weiserprozente.

Die in § 68—70 betrachtete laufende Verzinsung spricht sich am bezeichnendsten mittelst des Weiserprozentes aus, für dessen praktische Anwendung man sich am einfachsten der ihm von Pressler gegebenen Form,

bei genauerer Rechnung auch der Kraftschen (bzw. Königschen) Modifikation, entweder also der Formel

$$p_w = (a + b + c) - \frac{H}{H + G} \text{ (nach Pressler)}$$

oder

$$p_w = (a + b + c)\frac{H}{G} \cdot p \text{ (nach Kraft)}$$

bedient. Hiernach lässt sich leicht feststellen, ob die laufende Wertszunahme eines Bestandes noch über dem Wirtschaftszinsfuss steht, oder ob sie bereits unter denselben gesunken ist. Im ersteren Falle gibt das Weiserprozent allerdings noch keinen Maßstab dafür ab, wann der Zeitpunkt der wirtschaftlichen Abtriebsreife eintreten wird, wie dies bei der Methode der Erwartungswerte der Fall ist. Allein in den meisten Fällen kommt es ja bei den praktischen Arbeiten der Forsteinrichtung oder Taxationsrevision mehr darauf an, festzustellen, welche Bestände hiebreif sind und welche nicht. Das Verfahren würde genügen, um für die Bemessung der Hiebsmassen des nächsten Wirtschaftszeitraumes die nötigen Anhalte zu gewähren. Offenbar ist es finanziell vorteilhaft, einen Bestand, der in seiner Zunahme das Prozent der Verzinsung sicherer Kapitalanlagen nicht mehr zu gewähren vermag, abzutreiben und den Erlös anderweit werbend, bzw. zinstragend anzulegen.

Man hat irrigerweise die Richtigkeit dieser Auffassung bestritten und geglaubt, es sei einträglicher, die Bestände immer dann abzutreiben, wenn sie mit den höchsten Prozenten zuwachsen, um nur immer mit recht hohem Zuwachs arbeitende Bestände im Walde zu haben. Offenbar werden wir aber von dem Abtrieb nur dann Gewinn ziehen, wenn wir den Erlös sicher zu höherem Prozent anlegen können, als der Bestand im Walde noch zunimmt. Eine frühere Abnutzung würde nutzlos auf diese höhere

Zunahme verzichten und dem Einkommen Verluste zufügen [1]).

Dieser Standpunkt ist für den Privatwaldbesitzer alsbald einleuchtend. Nehmen wir an, derselbe habe einen Holzbestand, dessen Versilberung in Frage steht. Wenn er das Geld, welches er aus dem Walde erzielen kann, zu Aufwendungen irgendwelcher Art nicht zu entbehren vermag, so heisst es für ihn einfach: entweder das Holz abtreiben, oder das Geld leihen.

Wächst der Bestand mit höheren Zinsen zu, als das Prozent besagt, zu welchem ein entsprechendes Geldkapital zu leihen ist, so entspricht es der Klugheit, lieber das letztere zu tun und Zinsen zu bezahlen, als den Bestand abzutreiben. Der später gesteigerte Wert des Holzes muss ein Äquivalent für das geliehene Kapital und dessen Zinsen darstellen.

Wenn der Privatwaldbesitzer sich über dieses Wesen der Sache klar ist, so wird er auch mit dem Erlös aus geschlagenen Hölzern haushälterisch umgehen und denselben gut anlegen.

Würde er hingegen den Kaufpreis auf unbesonnene Weise verwenden, so wäre es offenbar besser, wenn er das Holz selbst bei geringerer Wertszunahme im Walde stehen liesse.

Auch bei Beurteilung der Abtriebsreife von Holzbeständen, die sich im Besitz von Gemeinden und Korporationen oder demjenigen des Staates befinden, wird die Vergleichung des Holzkapitales mit einem Geldkapital zulässig sein. Da die meisten Gemeinden, sowie fast sämtliche Staaten Schulden haben, die alljährlich Zinsen beanspruchen, so würde es wohl eine Forderung der Logik sein, dass diese Art von Waldbesitzern ihr Waldvermögen in einer Weise bewirtschaftet, welche wenn möglich eine

[1]) S. Tharander Forstliches Jahrbuch Bd. 41, S. 259. Stoetzer: Nochmals höchster Durchschnittsertrag und höchste Rentabilität.

Verzinsung liefert, die dem Prozent der Schuldenverzinsung entspricht.

Auch im Falle des Nichtvorhandenseins von Schulden würde die Forderung, Bestände, die nicht mehr voll rentieren, als haubar zu erklären, gewiss begründet sein, da es an Möglichkeiten, die zu erlösenden Summen nützlich und wirtschaftlich zu verwenden, niemals fehlen wird.

Andererseits kann die Erforschung des Weiserprozentes in manchen Fällen dazu führen, vor einem übereilten Abtrieb der Holzbestände zu warnen, insbesondere dann, wenn wir das gefundene Massenzuwachsprozent nicht als etwas fest Gegebenes ansehen, sondern zuvörderst untersuchen, ob dasselbe nicht etwa einer Steigerung durch einzulegende Lichtungshiebe fähig ist.

Die Methode des Weiserprozents hat entschieden ein hohes Maß von praktischer Anwendbarkeit. Es ist dasselbe insbesondere auch mit Nutzen bei Bemessung der Hiebsreife der Einzelstämme im Mittel- und Plenterwald anzuwenden, ganz analog wie es im Hochwald in der Regel für Beurteilung der Haubarkeit ganzer Bestände gebraucht wird. Man muss freilich nicht glauben, dass es möglich oder überhaupt nötig sei, jeden einzelnen Stamm, dessen Abtrieb in Frage steht, mit dem Zuwachsbohrer zu untersuchen, sondern festhalten, dass es genügen wird, allgemein nach Untersuchung einer Anzahl von Repräsentanten der verschiedenen Klassen sich ein Urteil zu bilden — dies um so mehr, als ja gerade im Plenterwald und Mittelwald die Stämme nicht nur nach ihren Zuwachsleistungen, sondern auch nach den sonstigen Zwecken, die sie in Hinsicht auf Verjüngung und Schutz jüngerer Wüchse zu gewähren haben, beurteilt werden müssen.

Das Weiserprozent gewährt uns auch einen Maßstab für die zweckmässigste Reihenfolge des Abtriebs der Bestände. Offenbar sind an sich und abgesehen von Neben-

rücksichten, am zweckmässigsten diejenigen zuerst zum Abtrieb zu bestimmen, welche mit den geringsten Weiserprozenten behaftet sind.

Die Grösse der Bestände begründet hierbei keinen Unterschied. Insbesondere würde es verkehrt sein, zu sagen: Wenn ein grosser Bestand mit einem ungenügenden Weiserprozent arbeitet und ein kleiner Bestand ebenfalls, letzterer jedoch mit dem geringeren Prozent von beiden, so sei es vorteilhafter, den grossen Bestand zuerst abzutreiben, da ja beim Stehenbleiben der absolute Verlust sich höher beziffere, als bei dem kleineren Bestand, wenn auch dessen Prozent an sich tiefer stehe. Dieser Einwand wäre begründet, wenn man an einem Bestand solange wirtschaftete wie am anderen; dies ist jedoch tatsächlich nicht der Fall, indem in grösseren Forsthaushalten nach einem gewissen Massenetat gewirtschaftet wird und demzufolge der kleine Bestand viel rascher abzutreiben wäre als der grössere, so dass der letztere immerhin bald genug an die Reihe des Abtriebs kommen würde[1]).

§ 80. C. Nutzung von Vorratsüberschüssen.

Alle Betrachtungen über die Hiebreife unserer Holzbestände laufen darauf hinaus, dass wir die Holzmassen, die nicht mehr zu dem angenommenen Wirtschaftszinsfuss voll rentieren, für haubar zu erklären haben.

Es wird nun hierbei stillschweigend immer angenommen, dass die Erlöse der Holzbestände zu einem höheren Prozent nutzbringend angelegt werden, als sie im Walde fortgewachsen sein würden.

Bei kleineren Forstparzellen kann es wohl dem Waldbesitzer überlassen werden, den Betrag, den er für einen

[1]) Für die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Weiserprozent ist neben dem Studium der bereits in § 69 erwähnten Presslerschen Schriften noch besonders die in § 70 angeführte Schrift von Kraft: Beiträge zur forstlichen Zuwachsrechnung und zur Lehre vom Weiserprozent zu empfehlen.

abgetriebenen Holzbestand einnimmt, entweder zu laufenden Ausgaben zu verwenden, oder als Kapital festzulegen und nur die Zinsen desselben zu benutzen.

Bei grösserem Waldbesitz ist der Betrieb so einzurichten, dass alljährlich fortgesetzt eine gewisse Nutzung aus dem Wald bezogen werden kann, deren Höhe durch die Forsteinrichtung bestimmt wird (jährlicher Betrieb). Offenbar kann der Besitzer eines solchen grossen Waldes denselben nur als eine Art Fideikommiss ansehen, welches ihm zur Nutzniessung überlassen ist, mit der Maßgabe, dass er lediglich den Usus fructus zu beziehen hat, während die Substanz erhalten bleiben muss.

Bei Ausführung einer Forsteinrichtung kann nun sehr wohl der Fall vorkommen, dass von einer höheren zu einer niedrigeren Umtriebszeit übergegangen wird. In diesem Fall würde bei Vorhandensein normaler Zustände ein gewisser grösserer Vorrat von älteren Beständen an sich als hiebsreif zu bezeichnen und zur Abnutzung zu bestimmen sein.

Der Zweck des Übergangs zu einer künftigen lukrativeren Wirtschaft wäre jedoch verfehlt, wenn der Waldbesitzer den Wert des überschüssigen Holzkapitals, welches aus der Wirtschaft herauszuziehen ist, als eine gewöhnliche Einnahme ansehen und nicht wieder nutzbar anlegen wollte. Verfährt er im letzteren Sinne nach den Grundsätzen der Statik, so handelt er gewiss konservativ, mehr als wenn er den Ertrag der überschüssigen Althölzer zu laufenden Ausgaben verwendet, oder die Gebrauchsfähigkeit derselben durch übermässiges langes Stehenlassen im Wald zurückgehen lässt.

Die Höhe des Betrages, der als Vorratsüberschuss anzusehen ist, muss zunächst festgestellt werden. Es erfolgt dies am besten durch eine Forsteinrichtung, welche sich nicht darauf beschränkt, den Betrieb und Ertrag für das nächste Jahrzehnt oder die nächste 20jährige Periode zu

regeln, sondern einen Nutzungsplan für die ganze Umtriebszeit aufstellt und auch den künftigen Normalertrag bemisst. Eine solche Ertragsveranschlagung kann eine nur überschlägige sein, sie soll bei Vorhandensein eines Überschusses an alten Beständen uns nur Klarheit darüber verschaffen, ob und wieviel von den, für den nächsten Einrichtungsabschnitt (Periode oder Dezennium) sich zur Nutzung disponibel stellenden Massen über den Normalertrag hinausgeht. Die Grösse dieses Mehrbetrages kann auch ungefähr nach dem Verhältnis der konkreten zu der normalen Schlagfläche beurteilt werden. Das Plus ist ein Eingriff in die Substanz und der daraus zu erlösende Betrag ist keine laufende Revenue mehr; er muss auf irgend eine Weise wieder als Kapital angelegt werden.

Für viele Waldbesitzer würde die Ausführung von Forstverbesserungen als eine vorteilhafte Art der Kapitalanlage in Betracht kommen, insbesondere wäre der Ankauf von Enklaven, sowie die Vergrösserung des Waldbesitzes durchzuführen, der Ausbau ganzer Wegenetze, deren Nutzen meist sehr rasch zur Geltung gelangt, liesse sich realisieren, auch die Beschaffung oder Verbesserung von Dienstwohnungen des Forstpersonals könnte an manchen Orten leichter als sonst ins Auge gefasst werden.

Läge Veranlassung zu derartigen produktiven Ausgaben nicht vor, so würden die Erlöse verzinslich sicher anzulegen und als eine Art von Geldfideikommiss zu behandeln sein.

Dass manche Waldbesitzer, welche ihre Waldungen möglichst vorteilhaft bewirtschaften wollten, auf die Abnutzung von Vorratsüberschüssen kamen, ohne von der Bodenreinertragstheorie etwas zu wissen und ohne von derselben dazu verlockt worden zu sein, wird auch von den Gegnern dieser Richtung zugegeben. Es muss aber als ein Verdienst der wissenschaftlichen Vertreter derselben in Anspruch genommen werden, darauf aufmerksam ge-

macht zu haben, dass die Erlöse aus den bei einer solchen Umtriebsherabsetzung flüssig werdenden Altholzüberschüssen keine laufenden Revenuen, sondern gekündigte Kapitalien sind, die anderweit sicher zinstragend wieder angelegt werden müssen. Eine solche Klarstellung des Sachverhaltes ist entschieden von grosser Wichtigkeit.

Bei Staats- und sonstigem Grosswaldbesitz kann es leicht vorkommen, dass die Frage der Verwendung von Vorratsüberschüssen sich dadurch erledigt, dass einer Reihe von Forsten, die mit dergleichen versehen sind, eine Reihe anderer Reviere gegenübersteht, in denen zurzeit wegen Vorratsmangels nicht der volle normale Etat geschlagen werden kann, so dass sich hier eine Art Ausgleichung ergibt und eine Trennung des Erlöses aus Vorratsüberschüssen von den laufenden Einnahmen überhaupt nicht Platz zu greifen braucht. Um so wichtiger ist unseres Erachtens diese Frage bei Gemeinde- und mittlerem Privatwaldbesitz.

Bei jedem beabsichtigten Abtrieb grösserer Holzmassen muss man sich stets klar machen, ob und inwieweit durch eine Überfüllung des Marktes ein Rückgang der Preise hervorgerufen, oder der Absatz überhaupt verhindert werden wird, damit nicht etwa trotz eines erhöhten Holzeinschlages nicht mehr als der seitherige Erlös aus dem Wald erzielt wird. Man würde möglichst gute Absatzkonjunkturen abzuwarten, für Darbietung guter Verkehrswege (Waldeisenbahnen) zu sorgen, Verkaufsabschlüsse schon vor dem Abtrieb der Hölzer zu bewirken haben, kurz alle Vorsichtsmaßregeln ergreifen müssen, um den beabsichtigten Erfolg zu erzielen.

Wächst der überschüssige Materialvorrat im Walde nur mit einem minimalen Zuwachs fort, geht vielleicht sogar in seiner Qualität zurück, so würde sich ein Verkauf selbst zu etwas reduziertem Preise rechtfertigen lassen. Ist das Zunahmeprozent bekannt, zu welchem

der Gelderlös angelegt werden kann und kennt man das Wertszunahmeprozent (Weiserprozent) des Bestandes, so lässt sich auch berechnen, zu welchem Minimalpreis noch verkauft werden darf, ohne dass der Waldbesitzer Schaden erleidet [1]).

Im übrigen tritt bei voraussichtlicher, im Gefolge grösserer Holzverkäufe zu erwartender Minderung der Holzpreise das Presslersche Teuerungszuwachsprozent, welches in diesem Falle negativ werden würde, als ein sehr geeigneter Warner auf.

Bei einem solchen zu erwartenden Preisrückgang hat nämlich der im Walde stehenbleibende Bestand eine Preiszunahme zur Seite. Wenn das H, welches heute nur zu einem, im Verhältnis von 4:3 gedrückten Preise abzusetzen wäre, nach 10 Jahren wieder zum normalen Preis zu verkaufen ist, so hätte dasselbe, auf dem Stock belassen, neben dem Zuwachs an Masse und Qualität a + b noch einen Zuwachs c von $\frac{200}{10}\left(\frac{4-3}{4+3}\right) = 2{,}9\%$ aufzuweisen. — Es liegt daher keineswegs im Sinne und Geiste der forstlichen Statik bei Vorhandensein grösserer Mengen von Althölzern, die nur noch mit geringem Prozent zunehmen, diese unter allen Umständen alsbald zum Abtrieb zu bringen, sondern es würde bei zu erwartendem Preisdruck eine Forderung der Statik sein, diesen Abtrieb sachgemäss zu verlangsamen.

Mit Rücksicht auf diese Tatsache des Sinkens der Holzpreise bei namhaft verstärktem Angebot kann die Befürchtung derjenigen, welche eine „Waldverwüstung" bei Anwendung statischer Grundsätze in der Umtriebsbestimmung voraussetzen, nur als eine Phantasie bezeichnet werden.

Die Festlegung der Erlöse aus abgetriebenen Vorratsüberschüssen ist eine Maßregel, welche in Privatverwaltungen wohl schon früher hier und da im kleinen zur Ausführung gelangte. Im grossen hat das

[1]) Schlich in Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1866, S. 237.

Königreich Württemberg dieses Prinzip durch die Einrichtung eines Reservefonds der Staatsforsten laut Gesetz vom 1. August 1905 verwirklicht, nach welchem die ausserordentliche Nutzung bis zum Betrag von 300000 fm vorgesehen ist, deren Reinerträge als Reservefonds verzinslich anzulegen sind, indem die Zinsen dem Kapital wieder zuwachsen sollen. Behufs Deckung von Fehlbeträgen der Forsteinnahmen gegenüber dem verabschiedeten Etat soll der Reservefonds angegriffen und in künftigen Jahren mit günstiger Holzhandelsbilanz wieder ergänzt werden. 1910 wurde die für den Reservefond einzuschlagende Masse auf 1000000 fm erhöht.

Auch im Königreich Bayern ist eine Bewegung für die Abnutzung vorhandener überschüssiger Holzvorräte in den Staatsforsten mit Schaffung eines Reservefonds im Gange, zu welcher ein Antrag des Reichsratsmitgliedes Grafen zu Törring-Jettenbach Anlass gegeben hat, wobei die Staatsregierung sich gegenüber der Erhöhung der Nutzungen keineswegs ablehnend verhielt. (S. Forstw. Zentralbl. 1908, S. 387, Mitteilung von Oberforstrat Dr. v. Fürst.)

Im Grossherzogtum Baden sind Anregungen in ähnlichem Sinne durch Oberförster Fieser-Freiburg in der Tagespresse ergangen, welche auch zu einer Behandlung der angeregten Frage im Badischen Landtage geführt haben, wobei jedoch die Staatsregierung gegen Schaffung eines Reservefonds entschiedenen Widerspruch bekundete.

Für Bildung von Rücklagefonds bei den kommunalen Forstverwaltungen hat sich auf der Versammlung des Schlesischen Forstvereins in Waldenburg 1907 Oberbürgermeister Dr. Brüning aus Beuthen in Oberschlesien allgemein ausgesprochen. (S. Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins für 1907.)

D. Bestimmung der vorteilhaftesten Holz- und Betriebsart.

§ 81. a) Wahl der Holzart.

Sollen zwei oder mehrere Holzarten in Hinsicht auf ihren wirtschaftlichen Effekt miteinander verglichen werden, so hat man für jede derselben die Umtriebszeit des grössten Bodenerwartungswertes zu suchen und demnächst zu ermitteln, welche von den zur Wahl stehenden Holzarten bei der vorausgesetzten Betriebsart die höchste Bodenrente gewährt. Offenbar ist diejenige Holzart die einträglichste, für welche sich der grösste Bodenerwartungswert berechnet. Dieser Satz ist ohne weiteres einleuchtend, wenn man

daran festhält, dass der Bodenerwartungswert uns den unantastbaren korrekten Ausdruck für sämtliche, von einem Boden bis in alle Zukunft zu erwartenden Erträge gewährt (s. §§ 36 und 65).

Die Beurteilung der vorliegenden Frage nach dem höchsten Durchschnittsertrag vermag uns um deswillen kein richtiges Bild zu gewähren, weil die zu ganz ungleichen Zeitpunkten eingehenden Erträge als gleichwertig behandelt werden und die Bedeutung eines frühzeitigeren Einganges der an sich geringeren Nutzungen gänzlich ignoriert wird.

Sollen mehrere Holzarten in Hinsicht auf den von ihnen zu erwartenden Vorteil mit Bezugnahme auf eine bestimmte Örtlichkeit verglichen werden, so muss vor allem vorausgesetzt werden, dass die Holzarten auch wirklich in gleicher Weise waldbaulich bzw. naturgemäß zulässig sind. Dies ist nun in vielen Fällen mit Rücksicht auf den vorhandenen Standort keineswegs der Fall, so dass öfters von vornherein nur eine gewisse Holzart als die gegebene anzusehen ist (z. B. Kiefer auf dem ärmeren Sandboden).

Aber auch sonst ist man in vielen Fällen in bezug auf die Frage, welche Holzart sich als die einträglichste herausstellt, in gar keiner Verlegenheit, da die Erträge der Wälder sich je nach den Holzarten meist schon bei flüchtigen Betrachtungen in so groben Zügen charakterisieren lassen, dass man nicht im Zweifel sein kann, welche von zwei oder mehreren Holzarten am meisten rentiert. Doch ist es immerhin von Interesse, auch zahlenmässig festzustellen, wie gross die Ertragsunterschiede, bzw. die Unterschiede in den Kapitalwerten derselben sind, zu welchem Behufe — wie bereits gesagt — die Maxima der Bodenerwartungswerte zu ermitteln sind.

Am rentabelsten sind in der Regel Nadelhölzer. Sie zeigen die schnellste Entwickelung, sind daher am frühe-

sten nutzbar und weisen auch die höchsten Nutzholzprozente auf. Da sie in ihren Ansprüchen an den Boden scheinbar am genügsamsten sind, so könnten sie ohne Zweifel noch ausgedehntere Verwendung finden, als dies schon jetzt der Fall ist, wenn man nur das finanzielle Interesse im Auge hätte[1]). — Allein schon die Tatsache der Gefährdung der Nadelholzbestände durch Kalamitäten (Wind- und Schneebruch, Insekten, Feuer etc.) wird immer dahin führen, dass man auf die Erhaltung von Laubholz selbst unter Verzichtleistung auf einen grösseren finanziellen Gewinn einigermaßen Bedacht nimmt. Dazu kommt, dass viele Böden unter reiner Nadelholzbestockung infolge von Trockentorfbildung zurückgehen. Die Nadelhölzer sind hier die tatsächlich anspruchsvolleren Arten.

Eine verhältnismässig tiefe Stelle in finanzwirtschaftlicher Hinsicht nimmt die Buche ein; bei ihr findet man unter Annahme hoher Umtriebe leicht negative Bodenwerte. Allein es würde die rücksichtslose Umwandlung schlecht rentierender Buchenwälder eine Operation sein, die sowohl dem Gefühl im allgemeinen, als auch besonders dem Gebote der Ästhetik entschieden zuwiderläuft und wie gesagt vielfach die Erhaltung der Bodenkraft gefährdet. Hier wird man das Augenmerk auf die Erziehung gemischter Bestände richten, indem man in die Buchenbestände in reichlichem Maße solche Holzarten einsprengt, welche wertvolles Nutzholz liefern, wozu bekanntlich in der Ebene und in den Vorbergen Eichen, Ahorne, Eschen, sowie Nadelhölzer, im Gebirge hauptsächlich die letzteren und unter ihnen besonders Fichte, Tanne und Lärche zu wählen sind.

---

[1]) Nach der Vierteljahrsschrift zur Statistik des Deutschen Reiches, für 1903, hatten wir in Deutschland: 44,6% Kiefern 22,5% Fichten und Tannen, 0,3% Lärchen, 2,7% gemischt, zusammen 67,5% der Gesamtwaldbestockung, gegenüber 32,5 % Laubwald, worunter 14,3% Buchenhochwald, 3,4% Eichenhochwald, 5,5 % Mittelwald, 3,2% Eichenschälwald, 2,5 % sonstiger Niederwald etc.

Die Eiche gewährt auf geeignetem besten Standort und bei Einhaltung des zuwachsfördernden Lichtungsbetriebes nach den angestellten Berechnungen eine ganz befriedigende Bodenrente, wobei es wesentlich ist, dass durch den Lichtungszuwachs eine zeitigere Erstarkung und frühere Abtriebsreife vermittelt wird. Die allgemeine Abnahme der Eichenbestände lässt für diese Holzart einen Teuerungszuwachs besonders begründet erscheinen, woraus folgt, dass man den Rechnungszinsfuss niedrig annehmen kann.

Dr. Schwappach hat in seiner Schrift „Untersuchungen über die Zuwachsleistungen von Eichenhochwaldbeständen in Preussen, 1905“ für Eiche auf II. Bonität bei 120jährigem Umtrieb und $2^1/_2$% Zinsen einen Bodenwert von 735 Mark für 1 ha berechnet. Verfasser gelangte für Thüringer Verhältnisse unter denselben Voraussetzungen schon vor 20 Jahren auf einen Eichenbodenwert von 500 Mark für 1 ha, würde aber bei den inzwischen sehr gestiegenen Eichenholzpreisen jetzt wohl auf 800 Mark kommen. Für Eichen I. Bonität entziffert sich nach Schwappach bei 120jährigem Umtrieb und $2^1/_2$% Zinsen ein Bodenwert von 1635 Mark fürs Hektar, bei 2% Zinsen sogar von 2725 Mark. Es sind dies Werte, welche denjenigen der besten Nadelholzböden kaum nachstehen werden.

Was die Vergleichung der Nadelhölzer untereinander anlangt, so wird man, wenn Fichte und Kiefer auf einen Standort gleich gut passen, meist finden, dass erstere Holzart eine höhere Rente abwirft, da sie in derselben Zeit höhere Massenerträge produziert als die Kiefer, auch das Nutzholzprozent ein grösseres und der Verkauf des Fichtennutzholzes schon in schwächeren Sortimenten besser zu ermöglichen ist als derjenige des Kiefernholzes; auf mittleren Bonitäten kann die Kiefer sehr wohl die Fichte in ihrer Entwickelung übertreffen und erstere Holz-

art wegen des rascheren Heranwachsens zu Starkholz zu höheren Bodenwerten führen, als letztere.

Auf Standorten, welche der Fichte völlig zusagen, wird eine Einmischung der Kiefer in die Fichtenbestände finanziell meist nicht angezeigt seien.

Fichte und Tanne in Hinsicht auf ihre finanzielle Leistungsfähigkeit miteinander zu vergleichen, wird man selten Veranlassung haben, da die Tanne infolge ihrer grösseren Widerstandsfähigkeit gegen verschiedene Kalamitäten, sowie wegen der Leichtigkeit ihrer natürlichen Verjüngung eine Reihe von Vorzügen besitzt, die sich nicht wohl in Geld beziffern lassen.

§ 82. b) Wahl der Betriebsart.

Die Wahl derselben wird zur Erlangung eines allgemeinen Bildes bei vorausgesetztem holzleeren Boden statisch in derselben Weise wie die Wahl der Holzart behandelt, d. h. es wird der Bodenmaximalerwartungswert gesucht, der sich, wie in §§ 33 und 34 gezeigt wurde, nicht allein für Hochwald, sondern auch für Nieder- und Mittelwald ermitteln lässt.

In konkreten Fällen hingegen werden wir öfters nicht vor die Frage gestellt, ob diese oder jene Betriebsart neu zu begründen ist, sondern wir haben es mit einer schon vorhandenen Bestockung zu tun, so dass es sich darum handelt, zu beurteilen, ob die Überführung derselben in eine andere Betriebsart finanziell zweckmässig ist oder nicht. In diesem Falle kann die Rechnung öfters vereinfacht werden, wenn die Methode der Walderwartungswerte dem Kalkul zugrunde gelegt wird. Dies würde z. B. der Fall sein, wenn nach statischen Grundsätzen entschieden werden soll, ob es zweckmässig ist, vom Nieder- oder Mittelwald zum Hochwald überzugehen.

Der Niederwald erfordert das geringste Materialkapital und liefert frühzeitig eingehende Erträge. Er wird

sich namentlich für Kleinbesitz empfehlen. Bei grossen Waldkörpern ist es eine Schattenseite desselben, dass man unter Umständen auf die Schwierigkeit stossen wird, ausgedehnte Erträge an geringem Holz zu verwerten.

Vorteilhaft war früher der Niederwald auch im Grossbesitz bei Eichenbestockung und der Möglichkeit einer guten Verwertung der Eichenrinde zur Lohegewinnung. Recht ansehnliche Bodenerwartungswerte berechneten sich für das Gebiet des Odenwaldes und von Rheinhessen für Eichenniederwald nach Dr. Walther (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1886, S. 339 ff.), welcher bei 3% Zinsen einen Betrag von 931 Mark für 1 ha entzifferte.

In Beispiel d des § 34 ergibt sich bei demselben Zinsfuss nur ein Kapitalwert von 400 Mark für 1 ha gemischten Niederwald.

Das hohe Ergebnis von 931 Mark ist unstreitig durch einen ungewöhnlich guten Absatz des geringen Holzes und die vorzügliche Qualität der südwestdeutschen Lohe begründet; dasselbe dürfte sich nur ausnahmsweise ergeben. Heute wird sich, falls nicht gerade die entrindeten Schälprügel ganz besonders hoch bezahlt werden, ein nur mässiger Bodenwert für diese Betriebsart entziffern.

Dagegen ist auf feuchtem Boden der Roterlenniederwald durchaus rentabel. Ein gleiches dürfte sich für Kastanienniederwald im geeigneten warmen Klima, nicht minder für Akazienniederwald selbst an trockenen, wenn nur frostfreien Hängen ergeben.

Der Mittelwald bietet hinsichtlich der Bodenwertsberechnung gewisse Schwierigkeiten, insofern zwar über die Erträge normaler Mittelwälder Angaben vorliegen, jedoch Schwierigkeiten entstehen, wenn die von dem ersten Umtriebe an bis zur Erzielung des Normalertrages nach und nach ansteigenden Erträge richtig bemessen werden sollen.

Man wird an sich, da der Mittelwald es gestattet, ohne

besondere Opfer und Kosten eine gewisse Anzahl rasch erstarkender wertvoller Nutzhölzer nebenher zu erziehen, ihn für lukrativer halten dürfen, als den Niederwald.

Bei praktischer Untersuchung der Rentabilität vorhandener Mittelwälder und Beurteilung der Frage, ob es sich empfiehlt, die vorhandene Wirtschaft fortzusetzen, oder in Hochwald überzugehen, wird man die Methode der Walderwartungswerte wählen, indem man zunächst den Wert des vorhandenen Mittelwaldes durch Kapitalisierung seiner periodisch wiederkehrenden Rente festsetzt, sodann aber damit den Wert der beim Übergange in Hochwald disponibel werdenden Mittelwaldbestockung, welche hauptsächlich durch den Oberholzvorrat repräsentiert wird, samt dem Bodenerwartungswert der künftigen, in Frage stehenden Wirtschaft vergleicht.

Nach den Untersuchungen des Verfassers[1]) kommt man hierbei oft zu dem Resultat, dass infolge eines bedeutenden Oberholzvorratskapitales die Rente des Mittelwaldes kaum dieses leidlich zu verzinsen vermag, so dass für die Bodenrente wenig oder nichts übrig bleibt.

Ein Beispiel möge dieses Verhältnis erläutern[2]): Auf der im Jahre 1885 abgehaltenen Versammlung des Elsass-Lothringischen Forstvereins wurde über die Umwandlung der lothringischen Mittelwaldungen in Hochwald debattiert und hierbei aus der Oberförsterei Dieuze über die Mittelwalderträge berichtet, dass dieselben alle 30 Jahre eine Rente von 978 Mark für 1 ha liefern. Der Oberholzertrag wird zu 49,32 fm, der Unterholzertrag zu 59,09 fm für 1 ha, in Summa zu 105,41 fm angegeben. Vor dem Hiebe sollen vorhanden sein 204,02 fm, mithin verbleiben an Oberholz nach dem Hiebe 204,02 — 105,41 = 98,6, rund 99 fm. Der Wert dieses Oberholzes wird zu 11 Mark für 1 fm angegeben, beziffert sich also für 99 fm auf

[1]) S. Tharander Forstl. Jahrbuch 1890, S. 75 „Die finanzielle Seite der Mittelwaldwirtschaft."

[2]) S. Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1886, S. 217 und 218.

1089 Mark. Die alle 30 Jahre wiederkehrende Rente des Mittelwaldes = 978 Mark für 1 ha ergibt bei $2^1/_2$% ein Kapital von $0{,}91 \times 978 = 890$ Mark Waldwert. Wir haben hier also das Ergebnis, dass der Oberholzvorrat nach dem Hiebe mehr wert ist, als der Kapitalwert der sämtlichen künftigen Mittelwaldrenten!

Bei kürzerem Umlaufe der Mittelwaldnutzungen und geringerem Oberholzvorrate würde sich vielleicht ein befriedigenderes Rentabilitätsverhältnis herausstellen.

Eine solche günstigere Auffassung von der Rentabilität des Mittelwaldbetriebes bekundet auch Danckelmann in Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1895, S. 55.

Was nun den Hochwald anlangt, so ist bei höheren Umtrieben ein bedeutendes Materialkapital erforderlich, welches durch den Nutzungsertrag nicht immer in befriedigender Weise verzinst wird.

Wir haben früher gesehen, dass die Umtriebszeit des höchsten Bodenerwartungswertes den Vorzug besitzt, eine dem Berechnungszinsfuss entsprechende, befriedigende Verzinsung von Boden- und Materialvorratskapital zu gewähren. Im übrigen hängt die finanzielle Leistungsfähigkeit des Hochwaldes wesentlich von der gewählten Holzart ab, worüber bereits im § 57 das Nötige mitgeteilt wurde.

Weiter ist die Frage des Betriebes insofern von Einfluss, als die Verjüngung durch Kahlabtrieb mit künstlichem Anbau oder durch verzögerten Abtrieb mit einer Reihe von Bestandeslichtungen und natürlicher Nachzucht des Jungbestandes erfolgen kann.

Eine an sich teuerere Bestandesbegründung kann durch höhere und frühzeitigere Erträge vorteilhafter sich gestallten, als eine billige Verjüngung. So z. B. steht der angenommenen Kostenlosigkeit der natürlichen Verjüngung oft ein minder sorgfältiges Aushalten des Nutzholzes in den Schlägen, sowie ein langsamer Erwuchs des begründeten jungen Bestandes gegenüber. Die Statik würde

die Erträge mit Rücksicht auf den Zeitpunkt ihres Einganges feststellen und die vernachwerteten Kosten der Kultur in Abzug bringen. Eine Betrachtung der jährlichen Kosten der Verwaltung etc., welche sich in beiden Fällen gleich bleiben, ist unnötig. Man würde die Bodenbruttowerte berechnen. Leider fehlt es gänzlich an vergleichungsfähigen Zahlen, wodurch die Ausführung der an sich einfachen Berechnung erschwert wird.

Einer besonderen Betrachtung bedürfen noch die Lichtungs- und Überhaltbetriebe. In beiden soll durch die gesteigerte Freistellung der Individuen eine erhöhte Wachstumsleistung derselben hervorgerufen werden. Bei gleicher Umtriebszeit würden daher in den Lichtungsbetrieben grössere und wertvollere Massen erzeugt werden müssen, als bei geschlossener Haltung der Bestände, was offenbar eine Erhöhung der Abtriebserträge und folgeweise eine Steigerung der Bodenerwartungswerte im Gefolge haben wird. Eine solche Steigerung der Abtriebserträge würde auch höhere Umtriebe noch rentabel erscheinen lassen. Die rechnerische Seite dieser Frage ist nicht gerade schwierig zu behandeln, sofern genügende Unterlagen vorliegen.

Um die Beschaffung von solchen haben sich Wagener, Borggreve, Kraft bemüht. Ausführliche Betrachtungen finden sich in den beiden Kraftschen Schriften: „Beiträge zur Lehre von Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben", Hannover 1884 und „Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage", Hannover 1889.

Bei Beurteilung der statischen Seite des Überhaltbetriebes kommt es darauf an, festzustellen, ob die belassenen Überhälter einen angemessenen Massen- und Wertszuwachs zeigen, welcher sowohl eine genügende Verzinsung des durch den Überhalt selbst repräsentierten Wertes in Aussicht stellt, als auch eine entsprechende Entschädigung für die Benutzung der von den Überhältern

in Anspruch genommenen Bodenfläche und für die durch Überschirmung und Reflexhitze oft zu befürchtende Beeinträchtigung des Jungbestandes gewährt.

Die Rechnung würde mit Hilfe des Weiserprozentes oder auch nach der Methode der Bodenerwartungswerte zu führen sein. Vor allem muss aber die waldbauliche Seite dieses Betriebes klargestellt und die Frage beantwortet werden, ob die zum Überhalt zu bestimmenden Individuen wirklich geeignet sind, den zweiten Turnus auszuhalten.

Statische Rechnungen über die Rätlichkeit des Überhaltes in Kiefern existieren von Forstmeister Täger in Görlitz mit spezieller Bezugnahme auf die Verhältnisse der Görlitzer Heide[1]). Der Überhalt hat sich hier hauptsächlich rentabel für die geringeren Bodenklassen herausgestellt und soll die Rente des Nachhaltsbetriebes auf das $1^1/_2$—2fache der gewöhnlichen Kahlschlagwirtschaft zu steigern vermögen. Auf besserem Standort erlangen die Bäume schon im ersten Umtriebe soviel Wert, dass sie trotz des Lichtungszuwachses nicht mehr in finanziell zufriedenstellender Weise bis zu Ende des zweiten Turnus fortwachsen können.

Bei Überhaltbetrieb im Laubholz haben wir des öfteren die Wahrnehmung gemacht, dass die erwartete Steigerung des Zuwachses wohl quantitativ vorhanden war, dass aber ein so erheblicher Rückgang in der Nutzgüte durch Anbrüchigwerden übergehaltener Stämme eintrat, dass ohne jede Rechnung die Unrätlichkeit des Überhaltes klar zutage trat.

Was endlich die Betriebsart des Plenterwaldes anlangt, so liegen über die statische Seite desselben kaum Mitteilungen in der Literatur vor. Nach den Beobachtungen des Verfassers dürfte an manchen Orten ein ähnliches Verhältnis vorliegen, wie bei Mittelwald, indem auch der

[1]) S. Täger, Zum zweihiebigen Kiefernhochwaldbetrieb. Görlitz 1885.

Plenterbetrieb leicht dazu verführen kann, hohe Massen an stärkeren Hölzern im Walde stehen zu lassen, die nur noch mit ungenügenden Prozenten zuwachsen und die Wirtschaft mit einem Werte des Holzvorratskapitales belasten, welcher in dem Ertrage des Jahresschlages keine genügende Verzinsung findet.

Im Kleinbesitz befindliche Plenterwaldungen findet man sorgfältig mit Rücksicht darauf bewirtschaftet, dass keine Stämme belassen werden, welche den Anforderungen auf Verzinsung ihres Wertes nicht mehr entsprechen; bisweilen geht man jedoch hierin auch zu weit und würde in der Anwendung des Weiserprozentes ein Korrektiv zur Vermeidung des Abtriebes zuwachskräftiger Stämme besitzen.

Vielfach ist der Plenterwald weniger Wirtschaftswald als vielmehr Schutz- oder auch Schönheits- (Park-)Wald, so dass eine Betrachtung seiner Rentabilität alsdann wenig praktischen Wert hat.

§ 83. E. Durchforstungen.

Den einfachsten und besten Maßstab als Wegweiser für die Durchforstungs- (und Lichtungs-) Hauungen dürfte uns, wenn wir diesen Operationen eine wissenschaftlich begründete Richtschnur geben wollen, das Weiserprozent gewähren. Wir werden in einem Bestand diejenige Stellung wählen, in welcher es uns gelingt, das Zuwachsprozent der Masse relativ am höchsten zu halten. Zunächst gelten diejenigen Individuen, welche kein genügend hohes Weiserprozent mehr haben, als hiebsreif, sofern sie nicht, wie dies bei unterdrückten Buchenstangen der Fall sein kann, für den Bodenschutz eine Rolle spielen, oder zur Astreinigung der Kandidaten des Abtriebsbestandes beitragen.

Sodann kann aber auch der Aushieb von noch befriedigend zuwachsenden Stämmen des Nebenbestandes in Frage kommen, falls dabei eine namhafte Steigerung des

Zuwachses im Hauptbestand zu erwarten ist. Eine solche Begünstigung des voraussichtlichen künftigen Abtriebsbestandes, insoweit sich solche ohne eine zu weit gehende Bestandeslichtung, welche zu Bodenrückgang führen könnte, vollzieht, wird a priori als zweckmässig bezeichnet werden können, da der Abtriebsertrag (Hauptertrag) eines Bestandes immer nur von einem geringen Bruchteil der ursprünglichen Bestockung geliefert wird.

Die Praxis kann bei wirklicher Ausführung derartiger Hauungen nicht etwa besondere Rechnungen von Stamm zu Stamm anstellen.

Wohl aber wird an einzelnen typischen Repräsentanten des Bestandes leicht eine Reihe von Zuwachsuntersuchungen zu machen sein, die zur Erlangung eines allgemeinen Bildes genügen. Im übrigen sagte schon König, der Begründer der Statik, welcher für die Bemessung der zweckmässigsten Bestandesstellung die Abstandszahl anzuwenden versuchte, sehr richtig, dass sich an Ort und Stelle über dem Durchforsten selbst am besten ergebe, was abkömmlich sei [1]).

Durch die forstlichen Versuchsanstalten sind gewisse Reihen von Durchforstungsversuchsflächen angelegt worden, welche nach verschiedenen Stärkegraden durchforstet werden.

Zur rechnerischen Feststellung der Effekte müssen die vor Ausführung der Durchforstungen vorhandenen Massen genau ermittelt, ebenso die verschieden hohen Aushiebsmassen gebucht und endlich nach einer Reihe von Jahren die auf den verschieden behandelten Versuchsflächen in ungleicher Weise gestiegenen Massen in Vergleichung gezogen werden. Hiernach werden sich mit der Zeit allgemeine Richtpunkte und Anhalte für die zweckmässigste Stärke der Durchforstungen ergeben. Im einzelnen Fall lässt sich unmöglich im voraus bestimmen, welche Massen-

[1]) Königs Forstmathematik. 5. Aufl., S. 369.

zunahme der eine oder der andere Stärkegrad im Gefolge haben wird, weshalb wir hier die Bestimmung der auszuforstenden Individuen zweckmässiger nach dem Sinne des Weiserprozents bewirken werden[1]).

Man hat bei Durchforstungen auch die Frage des Aushiebs dominierender Stammklassen zu erwägen, wobei in Betracht kommt, ob dieselben sich übermässig in die Kronen ausdehnen und dadurch Stämme unterdrücken, die bei ihrer Freistellung eine erhebliche Steigerung des Zuwachses erwarten lassen. (Borggrevesche Plenterdurchforstung.)

Ohne Zweifel ist ein solches Verfahren in ungleichalterigen Laubholzbeständen ganz wohl am Platze, wie uns derartige Bestände vielfach beim Übergang vom früheren Mittel- zum Hochwald überliefert worden sind. Im Nadelholz würde vornehmlich bei Fichte die Gefahr des Windbruchs als Folge einer Durchlöcherung der Bestände bevorstehen, während bei Tanne und Kiefer ein solches Hiebsverfahren unbedenklich ist. Für die regelmässig erzogenen, gleichwüchsigen Fichtenbestände würde eine Veranlassung zur Ausführung von Plenterdurchforstungen nicht wohl vorliegen. Dominierende breitwüchsige Individuen würden am besten schon in der Jugendperiode des Bestandes ausgeforstet werden.

Vom Standpunkt der Statik bringt eine Durchforstung in zweierlei Weise Nutzen: Zunächst werden durch dieselbe Werte gewonnen, die um so mehr ins Gewicht fallen, je früher sie bei an sich gleicher Höhe eingehen und je länger sie daher bis zum Abtrieb des Bestandes als zinstragend angesehen werden können.

Ausserdem wird durch den Aushieb mitherrschender Stammklassen (Lockerung des Kronenschlusses) ohne

[1]) Einen bezüglichen, von der Anschauung des Verfassers etwas abweichenden, jedoch sehr beachtenswerten Vorschlag macht Dr. Wimmenauer in Allg. F.- u. J. Ztg. 1900, S. 299, „Zur Statik des Durchforstungsbetriebes".

Zweifel der stehenbleibende Teil des Bestandes zu lebhafterem Zuwachs angeregt und die Abtriebsmasse nicht allein vergrössert, sondern auch in stärkeren und wertvolleren Sortimenten geliefert, so dass bei Berechnung des Bodenerwartungswertes ein höheres Resultat erzielt wird.

Besonders war es Pressler, der diese finanzwirtschaftlich wichtige Seite der Durchforstungen und Bestandeslichtungen richtig erkannte und dieselben, namentlich in seinem „Rationellen Waldwirt", mit grossem Eifer empfahl.

Von den Anhängern des höchsten Durchschnittsertrages, als des Leitsterns für die beste Bewirtschaftung eines Waldes, wurde behauptet, dass im jährlichen Betrieb eine solche Vorschiebung der Durchforstungen nichts ausmache, indem die Höhe des jährlichen Ertrages dabei unberührt bleibe, einerlei ob eine Durchforstung in gleicher Höhe etwas früher oder später eingehe. Offenbar wird allerdings die Waldrente durch eine solche Vorschiebung der Durchforstungen nicht dauernd erhöht, sondern der Waldbesitzer hat eine Steigerung seiner Einnahmen nur einmal, nämlich im Zeitpunkt der eintretenden Vorschiebung, immerhin doch also Gewinn [1]).

Von den neueren Schriftstellern über die statische Seite des Betriebes der Durchforstungen und Lichtungen ist besonders Oberforstmeister Kraft zu nennen, dessen Schriften: „Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben", Hannover 1884, sowie „Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage", Hannover 1889, schon in § 58 erwähnt wurden.

Weiter ist zu erwähnen Behringer: „Über den Einfluss wirtschaftlicher Maßregeln auf Zuwachsverhältnisse und Rentabilität der Waldwirtschaft", Berlin 1891.

Nach den Ausführungen Behringers ist anzunehmen, dass nicht die ganz starken, sondern die mässigen und

[1]) S. Tharander Jahrbuch 1890, S. 13 ff. „Höchster Durchschnittsertrag und höchste Rentabilität."

sich oft wiederholenden Durchforstungen in ihrem Effekt die vorteilhaftesten sind.

Auch Schwappach hat sich nach den Untersuchungen der preussischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens für mässige, bezüglich anfangs mässige, später stärkere Durchforstungen, auch für Hochdurchforstungen, Aushiebe herrschender Stämme mit Belassung unterständigen Materials ausgesprochen[1]).

Derselbe Autor ist für weitständige Begründung der Fichtenbestände und frühzeitig beginnende starke Durchforstungen derselben eingetreten (Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen 1905, S. 11) und hat sich allgemein für eine intensive Bestandespflege mit starken Durchforstungen erklärt in derselben Zeitschrift, 1905, S. 411 „Über die wirtschaftliche Bedeutung eines intensiveren Durchforstungsbetriebes".

Die Untersuchungen von Kunze auf den im Königreich Sachsen schon früher angelegten Durchforstungsprobeflächen haben zu dem Resultat geführt, dass der stärkste Grad der Durchforstung ein Maximum an Massenproduktion vermittelt, ohne dass hierbei eine nachteilige Beeinflussung des Höhenwachstumes und der Stammform eintritt[2]).

Auch die Untersuchungen der bayerischen forstlichen Versuchsanstalt haben für Fichtenbestände die Vorzüge der stärkeren Durchforstungsgrade vor den schwächeren ergeben[3]).

[1]) Schwappach, „Über den Einfluss verschiedener Durchforstungs- und Lichtungsgrade auf das Wachstum der Kiefernbestände." Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1897, S. 286, ferner „Über den Einfluss verschiedener Durchforstungs- und Lichtungsgrade auf das Wachstum der Buchenbestände", das. 1899, S. 259 und 408 ff.

[2]) Kunze, Über den Einfluss verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachstumsgang der Holzbestände. Tharander Jahrbuch 1894, S. 1 ff. und 1895, S. 1 ff., 1902, S. 147 ff., das. 1906, S. 40.

[3]) Hefele, Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Durchforstungsgrade auf den Massen- und Wertszuwachs normaler Fichtenbestände. Forstw. Zentralblatt 1895, S. 121 und 241 ff. — Über

Für dieselbe Holzart wurden die Erfolge des Kronenfreihiebs und des Lichtwuchsbetriebes noch durch Dr. Borgmann nachgewiesen[1]).

§ 84. Schluss.

Der Verfasser hat sich bemüht, in vorstehendem die Fälle, in denen statische Grundsätze Anwendung finden können, nicht nur rein theoretisch oder abstrakt zu behandeln, sondern zu zeigen, nach welchen Richtungen die praktischen Konsequenzen dieser Lehren hinführen.

Es wird auch dem denkenden Leser kein Zweifel darüber geblieben sein, dass der Verfasser es gerne anerkennt, wie sehr in manchen Fällen eine genaue Rechnung überhaupt untunlich ist, weil die in die Formeln einzusetzenden Rechnungsgrössen sich nur mit einem mässigen Grade von Sicherheit beschaffen lassen und weil bei der Gewinnung eines Urteiles über die Zweckmässigkeit forstlicher Maßregeln ohnehin nicht immer nur finanzielle Erwägungen allein entscheiden können.

Trotzdem ist es nach dem Dafürhalten des Verfassers schon aus didaktischen Gründen äusserst wichtig, nicht nur die Lehren der Waldwertrechnung, sondern auch diejenigen der forstlichen Statik vor allem akademisch zu behandeln, weil eine konsequente Durchdringung des Lehrgebäudes entschieden die Denktätigkeit wesentlich fördert und die Behandlung mancher forstlichen Probleme (insbesondere die Wahl der vorteilhaftesten Holz- und Betriebsart, sowie der zweckmässigsten Umtriebs- und Abtriebszeit) unter rationellen, d. h. logisch richtigen und vernünftigen Gesichtspunkten zeigt. Subtilitäten der Rechnung müssen vermieden werden, so dass nirgends die

---

den Einfluss starker Durchforstungen in Fichten auf Zuwachs und Form. Forstw. Zentralblatt 1896, S. 127 ff.

[1]) Borgmann, Kronenfreihieb und Lichtwuchsbetrieb der Fichte, vom Standpunkt der Bodenreinertragstheorie. Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1897, S. 225 ff.

Möglichkeit der wirklichen praktischen Anwendung der gegebenen Lehren und Regeln ausgeschlossen ist.

In diesem Falle findet sich die Überführung der letzteren aus der Schule in den Wald ganz von selbst. Die nach beendigtem Studium in die Wirtschaft übertretenden jungen Forstleute werden die ihnen mitgeteilten statischen Grundsätze und Lehren nicht als einen Ballast betrachten, dessen sich möglichst bald zu entledigen sie als eine wesentliche Aufgabe ansehen, sondern sie werden die Hilfe der Mathematik gerne akzeptieren, wenn diese Disziplin nicht die „Zwingherrin des Betriebes" sein will, sondern nur eine „bescheidene Ratgeberin", deren Winke, insbesondere hinsichtlich einer richtigen Beurteilung der wirtschaftlichen Leistungen unserer Holzbestände, zu beachten man keine Bedenken tragen wird, wenn nur die ganze geistige Richtung und Denktätigkeit der ausübenden Forstleute einen genügenden Impuls durch das vorherige Studium der Statik erhalten hat.

Anhang.

Zinseszins- und Renten-Tafeln.

Tafel I: **Nachwerte.**

Tafel II: **Vorwerte.**

Tafel III: **Periodenrenten-Werte.**

Tafel IV: **Renten-Endwerte.**

Tafel V: **Renten-Anfangswerte.**

Erläuterungen und Beispiele.

Tafel I enthält die Nachwertsfaktoren, d. h. diejenigen Beträge, zu welchen das Kapital 1 nach Ablauf von n Jahren mit Zinseszinsen sich vermehrt hat. (Form $N = V \cdot 1{,}0\,p^n$.)

Beispiel: Der Wert 1 ist nach Ablauf von 50 Jahren mit 2% Zinseszinsen auf 2,6916, mit 4% desgl. auf 7,1067 angewachsen. Ein Kapital von 1500 Mark würde also im ersten Fall auf $1500 \times 2{,}6916 = 4037{,}40$ Mark, im zweiten Fall auf $1500 \times 7{,}1067 = 10660{,}05$ Mark sich vermehren.

Der Betrag der Zinseszinsen allein würde sich im ersten Fall zu $(2{,}6916 - 1{,}0000) = 1{,}6916 \times 1500$ oder 2537,40 Mark, im zweiten Fall zu $(7{,}1067 - 1{,}000) = 6{,}1067 \times 1500$ oder 9160,05 Mark berechnen.

Tafel II enthält die Vorwertsfaktoren, d. h. die Jetztwerte, die dem Betrag 1, der erst nach Ablauf von n Jahren fällig ist, entsprechen. $\left(\text{Form } V = \frac{N}{1{,}0\,p^n}.\right)$

Beispiel: Der Wert 1, erst in 40 Jahren fällig, ist bei 2% Zinseszinsen jetzt 0,4529, bei 4% hingegen 0,2083 wert. Das Kapital 1500 Mark würde also 40 Jahre vor seinem Fälligkeitstermin bei 2% Zinseszinsen $1500 \times 0{,}4529 = 679{,}35$ Mark, hingegen bei 4% Zinseszinsen nur $1500 \times 0{,}2083 = 312{,}45$ Mark wert sein.

Tafel III enthält die Faktoren für Kapitalisierung von Periodenrenten, d. h. die Kapitalwerte von Renten, welche von jetzt ab zuerst nach n Jahren und sodann bis in alle Zukunft von n zu n Jahren eingehen.

$$\left(\text{Form } K = \frac{r}{1{,}0\,p^n - 1}.\right)$$

Beispiel: Die Rente 1, welche alle 20 Jahre erfolgt, hat im Beginn der Zwischenzeit bei 2% den Kapitalwert 2,0578, bei 4% den Wert 0,8395. Eine solche periodisch wiederkehrende Rente von 300 Mark ist daher bei 2% $2{,}0578 \times 300 = 617{,}34$ Mark, bei 4% nur $0{,}8395 \times 300 = 251{,}85$ Mark wert.

Tafel IV enthält die Faktoren für die Berechnung der Renten-Endwerte, d. h. der Kapitalwerte von Renten, welche von jetzt ab n Jahre hindurch jährlich eingehen und dann aufhören, berechnet auf den Schluss der Eingangszeit. $\left(\text{Form } K = \frac{r}{0{,}0\,p}\,(1{,}0\,p^n - 1).\right)$

Beispiel: Die Rente 1, welche von jetzt ab 30 Jahre lang alljährlich erfolgt, ist am Ende des 30. Jahres mit dem letzten Eingang wert: bei 2% = 40,5681, bei 4% = 56,0849. Die jährliche Rente von 15 Mark würde demnach in 30 Jahren auflaufen bei 2% auf $40{,}5681 \times 15 = 608{,}52$ Mark, bei 4% auf $56{,}0849 \times 15 = 841{,}27$ Mark.

Umgekehrt findet sich der Betrag der jährlichen Rente, welche erforderlich ist, um samt Zinseszinsen in n Jahren ein gewisses Kapital zu repräsentieren, nach der Form $r = \frac{K}{1{,}0\,p^n - 1} \cdot 0{,}0\,p$ und es ist zur Ermittelung der Rente das Kapital mit dem Endwertsfaktor der Tafel IV zu dividieren.

Beispiel: Dem in 20 Jahren fälligen Kapital von 3500 Mark entspricht bei p = 3% eine Jahresrente von $\frac{3500}{26{,}8704} = 130{,}26$ Mark.

Tafel V enthält die Faktoren für Berechnung der Renten-Anfangswerte, oder vorderen Rentenstücke, d. h. der Kapitalwerte von Renten, welche von jetzt ab n Jahre hindurch alljährlich eingehen und alsdann aufhören, berechnet auf den Beginn der Eingangszeit. $\left(\text{Form } K = \frac{r}{0{,}0\,p} \cdot \frac{1{,}0\,p^n - 1}{1{,}0\,p^n}.\right)$

Beispiel: Die Rente 1, welche von jetzt ab 30 Jahre lang alljährlich erfolgen wird, ist in der Gegenwart wert: bei 2% = 22,3965, bei 4% = 17,2920. Die jährliche Rente von 25 Mark, welche von jetzt ab 30mal erfolgt, würde demnach in der Gegenwart bei 2% zu $22{,}3965 \times 25 = 559{,}91$, bei 4% nur zu $17{,}2920 \times 25 = 432{,}30$ Mark sich berechnen.

Umgekehrt findet sich der Betrag einer n maligen Jahresrente, welche erforderlich ist, um ein jetzt fälliges Kapital nach und nach zu tilgen, nach der Form

$r = K \cdot \frac{1{,}0\,p^n \cdot 0{,}0\,p}{1{,}0\,p^n - 1}$. Zur Ermittelung der Rente ist das Kapital mit dem Anfangswertfaktor der Tafel V zu dividieren.

Beispiel: Um das sofort fällige Kapital von 3500 Mark in eine, 20 Jahre hindurch erfolgende Jahresrente zu verwandeln, ist dasselbe bei 3% zu dividieren mit dem Faktor 14,8775; es ergibt sich die Rente $= \frac{3500}{14{,}8775} = 235{,}25$ Mark.

Tafel I. Nachwerte von $1 = 1{,}0\,p^n$.

Jahre n	Bei einem Zinsfuss von $2^0/_0$	$2^1/_2{}^0/_0$	$3^0/_0$	$3^1/_2{}^0/_0$	$4^0{}_0$	$4^1/_2{}^0/_0$	$5^0/_0$
	erlangt das Kapital 1 samt Zinseszinsen nach n Jahren den Wert:						
1	1,0200	1,0250	1,0300	1,0350	1,0400	1,0450	1,0500
2	1,0404	1,0506	1,0609	1,0712	1,0816	1,0920	1,1025
3	1,0612	1,0769	1,0927	1,1087	1,1249	1,1412	1,1576
4	1,0824	1,1038	1,1255	1,1475	1,1699	1,1925	1,2155
5	1,1041	1,1314	1,1593	1,1877	1,2167	1,2462	1,2763
6	1,1262	1,1597	1,1941	1,2293	1,2653	1,3023	1,3401
7	1,1487	1,1887	1,2299	1,2723	1,3159	1,3609	1,4071
8	1,1717	1,2184	1,2668	1,3168	1,3686	1,4221	1,4775
9	1,1951	1,2489	1,3048	1,3629	1,4233	1,4861	1,5513
10	1,2190	1,2801	1,3439	1,4106	1,4802	1,5530	1,6289
11	1,2434	1,3121	1,3842	1,4600	1,5395	1,6229	1,7103
12	1,2682	1,3449	1,4258	1,5111	1,6010	1,6959	1,7959
13	1,2936	1,3785	1,4685	1,5640	1,6651	1,7722	1,8856
14	1,3195	1,4130	1,5126	1,6187	1,7317	1,8519	1,9799
15	1,3459	1,4483	1,5580	1,6753	1,8009	1,9353	2,0789
16	1,3728	1,4845	1,6047	1,7340	1,8730	2,0224	2,1829
17	1,4002	1,5216	1,6528	1,7947	1,9479	2,1134	2,2920
18	1,4282	1,5597	1,7024	1,8575	2,0258	2,2085	2,4066
19	1,4568	1,5986	1,7535	1,9225	2,1068	2,3079	2,5269
20	1,4859	1,6386	1,8061	1,9898	2,1911	2,4117	2,6533
21	1,5157	1,6796	1,8603	2,0594	2,2788	2,5202	2,7860
22	1,5460	1,7216	1,9161	2,1315	2,3699	2,6337	2,9253
23	1,5769	1,7646	1,9736	2,2061	2,4647	2,7522	3,0715
24	1,6084	1,8087	2,0328	2,2833	2,5633	2,8760	3,2251
25	1,6406	1,8539	2,0938	2,3632	2,6658	3,0054	3,3864
26	1,6734	1,9003	2,1566	2,4460	2,7725	3,1407	3,5557
27	1,7069	1,9478	2,2213	2,5316	2,8834	3,2830	3,7335
28	1,7410	1,9965	2,2879	2,6202	2,9987	3,4297	3,9201
29	1,7758	2,0464	2,3566	2,7119	3,1187	3,5840	4,1161
30	1,8114	2,0976	2,4273	2,8068	3,2434	3,7453	4,3219
35	1,9999	2,3732	2,8139	3,3336	3,9461	4,6673	5,5160
40	2,2080	2,6851	3,2620	3,9593	4,8010	5,8164	7,0400
45	2,4379	3,0379	3,7816	4,7024	5,8412	7,2482	8,9850
50	2,6916	3,4371	4,3839	5,5849	7,1067	9,0326	11,4674
55	2,9717	3,8888	5,0821	6,6331	8,6464	11,2563	14,6356
60	3,2810	4,3998	5,8916	7,8781	10,5196	14,0274	18,6792
65	3,6225	4,9780	6,8300	9,3567	12,7987	17,4807	23,8399
70	3,9996	5,6321	7,9178	11,1128	15,5716	21,7841	30,4264
75	4,4158	6,3722	9,1789	13,1986	18,9453	27,1470	38,8327
80	4,8754	7,2096	10,6409	15,6757	23,0498	33,8301	49,5614
90	5,9431	9,2289	14,3005	22,1122	34,1193	52,5371	80,7304
100	7,2446	11,8137	19,2186	31,1914	50,5049	81,5885	131,5013
110	8,8312	15,1226	25,8282	43,9987	74,7596	126,7045	214,2017
120	10,7652	19,3581	34,7110	62,0643	110,6626	196,7682	348,9120
130	13,1227	24,7801	46,6487	87,5478	163,8076	305,5750	568,3409
140	15,9965	31,7206	62,6919	123,4949	242,4753	474,5486	925,7674
150	19,4996	40,6050	84,2527	174,2017	358,9227	736,9594	1507,978
160	23,7699	51,9779	113,2286	245,7287	531,2932	1144,475	2456,336
170	28,9754	66,5361	152,1697	346,6247	786,4438	1777,335	4001,113
180	35,3208	85,1718	204,5033	488,9484	1164,1289	2760,147	6517,392
190	43,0559	109,0271	274,8354	689,7100	1723,1912	4286,425	10616,14
200	52,4849	139,5639	369,3558	972,9039	2550,7498	6656,686	17292,58

Tafel II. Vorwerte von $1 = \frac{1}{1{,}0\ p^n}$.

Jahre n	Bei einem Zinsfuss von $2^0/_0$	$2^1/_2{}^0/_0$	$3^0/_0$	$3^1/_2{}^0/_0$	$4^0/_0$	$4^1/_2{}^0/_0$	$5^0/_0$
	hat das in n Jahren eingehende Kapital 1 den Jetztwert:						
1	0,9804	0,9756	0,9709	0,9662	0,9615	0,9569	0,9524
2	0,9612	0,9518	0,9426	0,9335	0,9246	0,9157	0,9070
3	0,9423	0,9286	0,9151	0,9019	0,8890	0,8763	0,8638
4	0,9238	0,9060	0,8885	0,8714	0,8548	0,8386	0,8227
5	0,9057	0,8839	0,8626	0,8420	0,8219	0,8025	0,7835
6	0,8880	0,8623	0,8375	0,8135	0,7903	0,7679	0,7462
7	0,8706	0,8413	0,8131	0,7860	0,7599	0,7348	0,7107
8	0,8535	0,8207	0,7894	0,7594	0,7307	0,7032	0,6768
9	0,8368	0,8007	0,7664	0,7337	0,7026	0,6729	0,6446
10	0,8203	0,7812	0,7441	0,7089	0,6756	0,6439	0,6139
11	0,8043	0,7621	0,7224	0,6849	0,6496	0,6162	0,5847
12	0,7885	0,7436	0,7014	0,6618	0,6246	0,5897	0,5568
13	0,7730	0,7254	0,6810	0,6394	0,6006	0,5643	0,5303
14	0,7579	0,7077	0,6611	0,6178	0,5775	0,5400	0,5051
15	0,7430	0,6905	0,6419	0,5969	0,5553	0,5167	0,4810
16	0,7284	0,6736	0,6232	0,5767	0,5339	0,4945	0,4581
17	0,7142	0,6572	0,6050	0,5572	0,5134	0,4732	0,4363
18	0,7002	0,6412	0,5874	0,5384	0,4936	0,4528	0,4155
19	0,6864	0,6255	0,5703	0,5202	0,4746	0,4333	0,3957
20	0,6730	0,6103	0,5537	0,5026	0,4564	0,4146	0,3769
21	0,6598	0,5954	0,5375	0,4856	0,4388	0,3968	0,3589
22	0,6468	0,5809	0,5219	0,4692	0,4220	0,3797	0,3418
23	0,6342	0,5667	0,5067	0,4533	0,4057	0,3633	0,3256
24	0,6217	0,5529	0,4919	0,4380	0,3901	0,3477	0,3101
25	0,6095	0,5394	0,4776	0,4231	0,3751	0,3327	0,2953
26	0,5976	0,5262	0,4637	0,4088	0,3607	0,3184	0,2812
27	0,5859	0,5134	0,4502	0,3950	0,3468	0,3047	0,2678
28	0,5744	0,5009	0,4371	0,3817	0,3335	0,2916	0,2551
29	0,5631	0,4887	0,4243	0,3687	0,3207	0,2790	0,2429
30	0,5521	0,4767	0,4120	0,3563	0,3083	0,2670	0,2314
35	0,5000	0,4214	0,3554	0,3000	0,2534	0,2143	0,1813
40	0,4529	0,3724	0,3066	0,2526	0,2083	0,1719	0,1420
45	0,4102	0,3292	0,2644	0,2127	0,1712	0,1380	0,1113
50	0,3715	0,2909	0,2281	0,1791	0,1407	0,1107	0,0872
55	0,3365	0,2572	0,1968	0,1508	0,1157	0,0888	0,0683
60	0,3048	0,2273	0,1697	0,1269	0,0951	0,0713	0,0535
65	0,2760	0,2009	0,1464	0,1069	0,0781	0,0572	0,0419
70	0,2500	0,1776	0,1263	0,0900	0,0642	0,0459	0,0329
75	0,2265	0,1569	0,1089	0,0758	0,0528	0,0368	0,0258
80	0,2051	0,1387	0,0940	0,0638	0,0434	0,0296	0,0202
90	0,1683	0,1084	0,0699	0,0452	0,0293	0,0190	0,0124
100	0,1380	0,0847	0,0520	0,0321	0,0198	0,0123	0,0076
110	0,1132	0,0661	0,0387	0,0227	0,0134	0,0079	0,0047
120	0,0929	0,0517	0,0288	0,0161	0,0090	0,0051	0,0029
130	0,0762	0,0404	0,0214	0,0114	0,0061	0,0033	0,0018
140	0,0625	0,0315	0,0159	0,0081	0,0041	0,0021	0,0011
150	0,0513	0,0246	0,0119	0,0057	0,0028	0,0014	0,0007
160	0,0421	0,0192	0,0088	0,0041	0,0019	0,0009	0,0004
170	0,0345	0,0150	0,0066	0,0029	0,0013	0,0006	0,00025
180	0,0283	0,0117	0,0049	0,0020	0,0009	0,0004	0,00015
190	0,0232	0,0092	0,0036	0,0015	0,0006	0,0002	0,00009
200	0,0191	0,0072	0,0027	0,0010	0,0004	0,00015	0,00006

Tafel III. Periodenrenten-Werte von $1 = \frac{1}{1{,}0\,p^n - 1}$.

Jahre n	Bei einem Zinsfuss von 2%	2½%	3%	3½%	4%	4½%	5%
	hat die, von jetzt ab alle n Jahre erfolgende Rente 1 den Kapitalwert:						
1	50,0000	40,0000	33,3333	28,5714	25,0000	22,2222	20,0000
2	24,7525	19,7531	16,4204	14,0400	12,2549	10,8666	9,7561
3	16,3377	13,0055	10,7843	9,1981	8,0087	7,0839	6,3442
4	12,1312	9,6327	7,9676	6,7786	5,8873	5,1943	4,6402
5	9,6079	7,6099	6,2785	5,3280	4,6157	4,0620	3,6195
6	7,9263	6,2620	5,1533	4,3620	3,7690	3,3084	2,9403
7	6,7256	5,2998	4,3502	3,6727	3,1652	2,7711	2,4564
8	5,8255	4,5787	3,7485	3,1565	2,7132	2,3691	2,0944
9	5,1258	4,0183	3,2811	2,7556	2,3628	2,0572	1,8138
10	4,5663	3,5703	2,9077	2,4355	2,0823	1,8084	1,5901
11	4,1089	3,2042	2,6026	2,1741	1,8537	1,6055	1,4078
12	3,7280	2,8995	2,3487	1,9567	1,6638	1,4370	1,2565
13	3,4059	2,6419	2,1343	1,7732	1,5036	1,2950	1,1291
14	3,1301	2,4215	1,9509	1,6163	1,3667	1,1738	1,0205
15	2,8913	2,2307	1,7922	1,4807	1,2485	1,0692	0,9268
16	2,6825	2,0640	1,6537	1,3624	1,1455	0,9781	0,8454
17	2,4985	1,9171	1,5317	1,2584	1,0550	0,8982	0,7740
18	2,3351	1,7868	1,4236	1,1662	0,9748	0,8275	0,7109
19	2,1891	1,6704	1,3271	1,0840	0,9035	0,7646	0,6549
20	2,0578	1,5659	1,2405	1,0103	0,8395	0,7084	0,6049
21	1,9392	1,4715	1,1624	0,9439	0,7820	0,6578	0,5599
22	1,8316	1,3859	1,0916	0,8838	0,7300	0,6121	0,5194
23	1,7334	1,3079	1,0271	0,8291	0,6827	0,5707	0,4827
24	1,6436	1,2365	0,9682	0,7792	0,6397	0,5330	0,4494
25	1,5610	1,1710	0,9143	0,7335	0,6003	0,4986	0,4190
26	1,4850	1,1107	0,8646	0,6916	0,5642	0,4671	0,3913
27	1,4147	1,0551	0,8188	0,6529	0,5310	0,4382	0,3658
28	1,3495	1,0035	0,7764	0,6172	0,5003	0,4116	0,3424
29	1,2889	0,9556	0,7372	0,5842	0,4720	0,3870	0,3209
30	1,2325	0,9111	0,7006	0,5535	0,4458	0,3643	0,3010
35	1,0001	0,7282	0,5513	0,4285	0,3394	0,2727	0,2214
40	0,8278	0,5934	0,4421	0,3379	0,2631	0,2076	0,1656
45	0,6955	0,4907	0,3595	0,2701	0,2066	0,1600	0,1252
50	0,5912	0,4103	0,2955	0,2181	0,1638	0,1245	0,0955
55	0,5072	0,3462	0,2450	0,1775	0,1308	0,0975	0,0733
60	0,4384	0,2941	0,2044	0,1454	0,1050	0,0768	0,0566
65	0,3813	0,2514	0,1715	0,1197	0,0848	0,0607	0,0438
70	0,3334	0,2159	0,1446	0,0989	0,0686	0,0481	0,0340
75	0,2928	0,1861	0,1223	0,0820	0,0557	0,0382	0,0264
80	0,2580	0,1610	0,1037	0,0681	0,0454	0,0305	0,0206
90	0,2023	0,1215	0,0752	0,0474	0,0302	0,0194	0,0125
100	0,1601	0,0925	0,0549	0,0331	0,0202	0,0124	0,0077
110	0,1277	0,0708	0,0403	0,0233	0,0136	0,0080	0,0047
120	0,1024	0,0545	0,0297	0,0164	0,0091	0,0051	0,0029
130	0,0825	0,0421	0,0219	0,0116	0,0061	0,0033	0,0018
140	0,0667	0,0326	0,0162	0,0082	0,0041	0,0021	0,0011
150	0,0541	0,0253	0,0120	0,0058	0,0028	0,0014	0,0007
160	0,0439	0,0196	0,0089	0,0041	0,0019	0,0009	0,0004
170	0,0358	0,0153	0,0066	0,0029	0,0013	0,0006	0,00025
180	0,0291	0,0119	0,0049	0,00205	0,00086	0,00036	0,00015
190	0,0238	0,0093	0,0036	0,00145	0,00058	0,00023	0,00009
200	0,0194	0,0072	0,0027	0,00103	0,00039	0,00015	0,00006

Tafel IV. Rentenendwerte von $1 = \frac{1}{0{,}0\,p}\left(1{,}0\,p^n - 1\right)$.

Jahre n	Bei einem Zinsfuss von 2%	2½%	3%	3½%	4%	4½%	5%
	wächst die, n Jahre lang jährl. erfolgende Rente 1 mit dem letzten Eingang auf den Wert						
1	1,0000	1,0000	1,0000	1.0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	2,0200	2,0250	2,0300	2,0350	2,0400	2,0450	2,0500
3	3,0604	3,0756	3,0909	3,1062	3,1216	3,1370	3,1525
4	4,1216	4,1525	4,1836	4,2149	4,2465	4,2782	4,3101
5	5,2040	5,2563	5,3091	5,3625	5,4163	5,4707	5,5256
6	6,3081	6,3877	6,4684	6,5502	6,6330	6,7169	6,8019
7	7,4343	7,5474	7,6625	7,7794	7,8983	8,0192	8,1420
8	8,5830	8,7361	8,8923	9,0517	9,2142	9,3800	9,5491
9	9,7546	9,9545	10,1591	10,3685	10,5828	10,8021	11,0266
10	10,9497	11,2034	11,4639	11,7314	12,0061	12,2882	12,5779
11	12,1687	12,4835	12,8078	13.1420	13,4864	13,8412	14.2068
12	13,4121	13,7956	14,1920	14,6020	15,0258	15,4640	55,9171
13	14,6803	15,1404	15,6178	16,1130	16,6268	17,1599	17,7130
14	15,9739	16,5190	17,0863	17,6770	18,2919	18,9321	19,5986
15	17,2934	17,9319	18,5989	19,2957	20,0236	20,7841	21,5786
16	18,6393	19,3802	20,1569	20,9710	21,8245	22,7193	23,6575
17	20,0121	20,8647	21,7616	22,7050	23,6975	24,7417	25,8404
18	21,4123	22,3863	23,4144	24,4997	25,6454	26,8551	28,1324
19	22,8406	23,9460	25,1169	26,3572	27,6712	29,0636	30,5390
20	24.2974	25,5447	26,8704	28,2797	29,7781	31,3714	33,0660
21	25,7833	27,1833	28,6765	30,2695	31,9692	33,7831	35,7193
22	27,2990	28,8629	30,5368	32,3289	34,2480	36,3034	38,5052
23	28,8450	30,5844	32,4529	34,4604	36,6179	38,9370	41,4305
24	30,4219	32,3490	34,4265	36,6665	39,0826	41,6892	44,5020
25	32,0303	34,1578	36,4593	28,9499	41,6459	44,5652	47,7271
26	33,6709	36,0117	38,5530	41,3131	44,3117	47,5706	51,1135
27	35,3443	37,9120	40,7096	43,7591	47,0842	50,7113	54,6691
28	37,0512	39,8598	42,9309	46,2906	49,9676	53,9933	58,4026
29	38,7922	37,8563	45,2189	48,9108	52,9663	57,4230	62,3227
30	40,5681	43,9027	47,5754	51,6227	56,0849	61.0071	66,4388
35	49,9945	54,9282	60,4621	66,6740	73,6522	81,4966	90,3203
40	60,4020	67,4026	75,4013	84,5503	95,0255	107,030	120.800
45	71,8927	81,5161	92,7199	105,782	121,029	138,850	159.700
50	84,5794	97,4843	112,797	130,998	152,667	178,503	209,348
55	98,5865	115,551	136,072	160,947	191,159	227,918	272,713
60	114,052	135,992	163,053	196,517	237,991	289,498	353,584
65	131,126	159,118	194,333	238,763	294,968	366,238	456,798
70	149,978	185,284	230,594	288,938	364,290	461,870	588,529
75	170,792	214,888	272,631	348,530	448,631	581,044	756,654
80	193,772	248,383	321,363	419,307	551,245	729,558	971,229
90	247,157	329,154	443.349	603,205	827,983	1145.27	1594,61
100	312,232	432.549	607,288	862,612	1237.62	1790,86	2610,03
110	391,559	564,902	827,608	1228,53	1843,99	2793,43	4264,03
120	488,258	734,326	1123,70	1774,69	2741,56	4350,40	6958,24
130	606.134	951,203	1521,62	2472,80	4070,19	6768,33	11346,8
140	749,823	1228,82	2056,40	3499,85	6036,88	10523,3	18495.3
150	924.980	1584,20	2775,09	4948.62	8948,07	16354.7	30139.6
160	1138,50	2039,11	3740,95	6992.25	13257.3	25410.6	49106,7
170	1398,77	2621,44	5038,99	9874,99	19636,1	39474,1	80002,3
180	1716,04	3366,87	6783.45	13941.4	29078.2	61314,4	130328
190	2102.79	4321,08	9127,85	19677,4	43054,9	95231,7	212303
200	2574,24	5542,55	12278,5	27768,7	63743,8	147904	345832

Tafel V. Rentenanfangswerte von $1 = \frac{1}{0{,}0\,p} \left(\frac{1{,}0\,p^n - 1}{1{,}0\,p^n} \right)$.

Jahre n	Bei einem Zinsfuss von $2\,^0/_0$	$2\,^1/_2\,^0/_0$	$3\,^0/_0$	$3\,^1/_2\,^0/_0$	$4\,^0/_0$	$4\,^1/_2\,^0/_0$	$5\,^0/_0$
	hat die, mit dem Schluss des Jahres n aufhörende Rente 1 (Vorderes Rentenstück) den Jetztwert:						
1	0,9804	0,9756	0,9709	0,9662	0,9615	0,9569	0,9524
2	1,9416	1,9274	1,9135	1,8997	1,8861	1,8727	1,8594
3	2,8839	2,8560	2,8286	2,8016	2,7751	2,7490	2,7232
4	3,8077	3,7620	3,7171	3,6731	3,6299	3,5875	3,5460
5	4,7135	4,6458	4,5797	4,5151	4,4518	4,3900	4,3295
6	5,6014	5,5081	5,4172	5,3286	5,2421	5,1579	5,0757
7	6,4720	6,3494	6,2303	6,1145	6,0021	5,8927	5,7864
8	7,3255	7,1701	7,0197	6,8740	6,7327	6,5959	6,4632
9	8,1622	7,9709	7,7861	7,6077	6,4353	7,2688	7,1078
10	8,9826	8,7521	8,5303	8,3166	8,1109	7,9127	7,7217
11	9,7869	9,5142	9,2526	9,0016	8,7605	8,5289	8,3064
12	10,5753	10,2578	9,9540	0,6633	9,3851	9,1186	8,8633
13	11,3484	10,9832	10,6350	10,3027	9,9857	9,6826	9,3936
14	12,1062	11,6909	11,2961	10,9205	10,5631	10,2228	9,8986
15	12,8493	12,3814	11,9379	11,5174	11,1184	10,7395	10,3797
16	13,5777	13,0550	12,5611	12,0941	11,6523	11,2340	10,8378
17	14,2919	13,7122	13,1661	12,6513	12,1657	11,7072	11,2741
18	14,9920	14,3534	13,7535	13,1897	12,6593	12,1600	11,6896
19	15,6785	14,9789	14,3238	13,7098	13,1339	12,5933	12,0853
20	16,3514	15,5892	15,8775	14,2124	13,5903	13,0079	12,4622
21	17,0112	16,1845	15,4150	14,6980	14,0292	13,4047	12,8212
22	17,6580	16,7654	15,9369	15,1671	14,4511	13,7844	13,1630
23	18,2922	17,3321	16,4436	15,6204	14,8568	14,1478	13,4886
24	18,9139	17,8850	16,9355	16,0584	15,2470	14,4955	13,7986
25	19,5235	18,4244	17,4131	16,4815	15,6221	14,8282	14,0939
26	20,1210	18,9506	17,8768	16,8904	15,9828	15,1466	14,3752
27	20,7069	19,4640	18,3270	17,2854	16,3296	15,4513	14,6430
28	21,2813	19,9649	18,7641	17,6670	16,6631	15,7429	14,8981
29	91,8444	20,4535	19,1885	18,0358	16,9837	16,0219	15,1411
30	22,3965	20,9303	19,6004	18,3920	17,2920	16,2889	15,3725
35	24,9986	23,1452	21,4872	20,0007	18,6646	17,4610	16,3742
40	27,3555	25,1028	23,1148	21,3551	19,7928	18,4016	17,1591
45	29,4902	26,8330	24,5187	22,4955	20,7200	19,1563	17,7741
50	31,4236	28,3623	25,7298	23,4556	21,4822	19,7620	18,2559
55	33,1748	29,7140	26,7744	24,2641	22,1086	20,2480	18,6335
60	34,7609	30,9087	27,6756	24,9447	22,6235	20,6380	18,9293
65	36,1975	31,9646	28,4529	25,5178	23,0467	20,9510	19,1611
70	37,4986	32,8979	29,1234	26,0004	23,3945	21,2021	19,3427
75	38,6771	33,7227	29,7018	26,4067	23,6804	21,4036	19,4850
80	39,7445	34,4518	30,2008	26,7488	23,9154	21,5653	19,5965
90	41,5869	35,6658	31,0024	27,2793	24,2673	21,7992	19,7523
100	43,0984	36,6141	31,5989	27,6554	24,5050	21,9499	19,8479
110	44,3382	37,3549	32,0428	27,9221	24,6656	22,0468	19,9066
120	45,3554	37,9337	32,3730	28,1111	24,7741	22,1093	19,9427
130	46,1898	38,3858	32,6188	28,2451	24,8474	22,1495	19,9648
140	46,8743	38,7390	32,8016	28,3401	24,8969	22,1754	19,9784
150	47,4358	39,0149	32,9377	28,4074	24,9303	22,1921	19,9867
160	47,8965	39,2304	33,0389	28,4552	24,9529	22,2028	19,9919
170	48,2744	39,3988	33,1143	28,4890	24,9682	22,2097	19,9950
180	48,5844	39,5304	33,1703	28,5130	24,9785	21,2142	19,9969
190	48,8387	39,6331	33,2120	27,5300	24,9855	22,2170	19,9981
200	49,0473	39,7134	33,2431	28,5421	24,9902	22,2189	19,9988

In meinem Verlag ist ferner erschienen:

Die Besteuerung des Waldes.

Von

Dr. Heinrich Weber.

a. o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen.

gr. 8°. X u. 555 Seiten.

Preis: brosch. Mk. 10.50, gebd. Mk. 12.—.

Das Buch behandelt einen durchaus modernen, forstpolitischen Gegenstand, der mit dem stetig fortschreitenden Steigen der direkten Steuern und den immer größer werdenden auf den Waldungen lastenden öffentlichen Abgaben für den Waldbesitzer und Forstmann eine große Bedeutung erlangt hat. Es kann daher nicht wundernehmen, daß sich ein steigendes Interesse an diesem Spezialgebiete des Steuerwesens allenthalben bemerkbar macht.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, eine Darstellung der heute im deutschen Reiche und in seinen Nachbarstaaten geltenden Grundsätze der Waldbesteuerung zu geben und zu untersuchen, ob und inwieweit dieselben dem Prinzipe gerechter Steuerverteilung entsprechen oder im Hinblick auf die Eigenart des forstlichen Betriebs reformbedürftig erscheinen. Neben der Theorie der Besteuerung im allgemeinen und speziell der Waldbesteuerung ist daher besonderer Wert auf die Behandlung der den Forstmann und den Waldbesitzer berührenden Fragen der Praxis gelegt worden.

So wird sich das Buch nicht nur für das Studium der Waldbesteuerungsfrage, sondern vor allem auch als Nachschlagewerk für die Männer der Praxis, sowohl der Forst- als auch der Steuerpraxis, sowie für die Waldbesitzer als brauchbar erweisen. Über sämtliche Fragen, welche bei der Abgabe von Steuererklärungen auftauchen und eine Rolle spielen, wird man sich in dem Werke unterrichten können, und dürfte es daher bald zum unentbehrlichen Bestande der Büchereien der Privatwaldbesitzer und der Steuerbehörden zählen.

J. D. Sauerländer's Verlag in Frankfurt a. M.

Die Forsteinrichtung.

Ein Lehr- und Handbuch

von

Professor Dr. H. Stoetzer †

Großherzoglich Sächsischer Oberlandforstmeister und Direktor der Forstakademie Eisenach.

Zweite, verbesserte Auflage.

gr. 8°. XII u. 352 Seiten.

Mit 36 Textfiguren und einer Bestandeskarte in Farbendruck.

Preis brosch. Mk. 8.50; gebd. Mk. 9.50.

Dieses Buch, von welchem bereits die zweite Auflage vorliegt, behandelt das ganze Gebiet der Forsteinrichtung, einschließlich der Holzmeßkunde, unter Hervorhebung des für die Praxis Bedeutungsvollen, so daß es sich nicht nur als Leitfaden für den Unterricht, sondern auch als Nachschlagewerk für ausübende Forstmänner brauchbar erweist.

Hülfstafeln zur Forsteinrichtung.

Von

Professor Dr. H. Stoetzer †

Großherzoglich Sächsischer Oberlandforstmeister und Direktor der Forstakademie Eisenach.

8°. 38 Seiten. Preis: kart. **Mk. 1.20.**

Mit den vorliegenden Hülfstafeln zur Forsteinrichtung wünscht der Verfasser für alle vorkommenden Massenermittelungen den Fachgenossen eine zweckmäßige Unterstützung zu bieten. Abgesehen von den zur genauen Sektionskubierung einzelner Stämme zu gebrauchenden Kreisflächentafeln, abgestuft nach Zehnteln von Zentimetern, sind es besonders die Kreisflächenmultiplikationstafeln, welche für die Massenberechnung der Bestände sich nützlich erweisen werden. Ausgehend von der Voraussetzung, daß die Anwendung der Massentafeln immer eine beschränkte bleiben wird, und daß in der Praxis hauptsächlich mit Feststellung der Stammkreisfläche, unter Multiplikation derselben mit Höhe- und Formzahl gearbeitet werden wird, hat der Verfasser die Tafeln der vielfachen Kreisfläche möglichst handlich und übersichtlich zu gestalten gesucht, deshalb auch nur die Abstufungen von 2 zu 2 Zentimeter Durchmesser gewählt. Ferner wurden die für Ausführung solcher Massenberechnungen nötigen Formzahlübersichten beigegeben. Endlich sind für alle wichtigeren Holzarten Ertragstafeln zur Schätzung der Massengehalte nach Festmetern für 1 Hektar, sowie für Ausschlag- und Plenterwald Durchschnittsertragsangaben fürs Jahr und Hektar angefügt, so daß der ausübende Forsttaxator in diesem handlichen und billigen Tabellenwerk alles für seine Zwecke Nötige aufs Beste vereinigt vorfinden dürfte.

Waldwegebaukunde nebst Darstellung der Waldeisenbahnen.

Ein Handbuch für Praktiker u. Leitfaden für den Unterricht

von

Professor Dr. Hermann Stoetzer †

Großherzoglich Sächsischer Oberlandforstmeister und Direktor der Forstakademie Eisenach.

Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage.

Durchgesehen von Prof. Dr. Hans Hausrath, Karlsruhe.

gr. 8°. ca. 16 Bogen.

Mit 112 Figuren in Holzschnitt und 3 lithogr. Tafeln.

Preis: ca. Mk. 6.—.

Von der „Waldwegebaukunde" wird im Sommer 1913 die fünfte Auflage erscheinen.

Die knappe und dabei doch überaus klare und erschöpfende Behandlung des Stoffes, die allen Stoetzerschen Schriften eigen ist, zeichnet auch dieses Werk aus.

In der neuen Auflage finden, gemäß ihrer gesteigerten Bedeutung, neben den „Waldeisenbahnen" auch die „Drahtseilbahnen" und andere moderne Betriebsmittel eine gedrängte Darstellung.

Grundriß der Holzmeßkunde.

Von

Dr. Karl Wimmenauer,

Geh. Forstrat und Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen.

gr. 8°. 49 Seiten. Preis: M. 1.—.

Grundriß

der

Waldertragsregelung.

Von

Dr. Karl Wimmenauer,

Geh Forstrat und Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen.

gr. 8°. 48 Seiten. Preis: M. 1.—.

Kurz und knapp wie ein Repetitorium, enthalten diese wenig umfangreichen aber gediegenen Schriften die wissenschaftlichen Grundlagen der Holzmesskunde und der Waldertragsregelung.

Allgemeine
Forst- und Jagd-Zeitung.

Herausgegeben von

Dr. Karl Wimmenauer und **Dr. Heinrich Weber,**

Geh. Forstrat und Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen

a. o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Gießen.

Monatlich erscheint 1 Heft in 4°. **Preis:** pro Semester Mk. 8.—.

Wir bringen diese angesehene und älteste Forstwissenschaftliche Zeitschrift — sie wird im Jahre 1914 ihren 90. Jahrgang beginnen — in empfehlende Erinnerung.

Probehefte gratis und franko.

Als Supplementband zur Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung erscheint jährlich im Sommer:

Jahresbericht

über die

Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens.

per Jahrgang Mk. 8.—.

Der Jahresbericht, welcher seit dem Jahre 1911 auch die wichtigsten Erscheinungen des Auslands berücksichtigt, bringt aus sachkundigster Feder in gedrängter Kürze eine übersichtliche Berichterstattung über nachstehende Gebiete:

Forstliche Bodenkunde — Waldbau — Forstschutz — Forstbenutzung und Forsttechnologie — Forsteinrichtung — Waldwertrechnung und forstliche Statik — Holzmeß- und Ertragskunde — Waldwegebau — Forstpolitik und Forstverwaltung — Forstgeschichte und Forststatistik, Vereine, Versicherungen, Ausstellungen — Jagd- und Fischerei-Zoologie — Jagd- und Fischerei-Betrieb.

Besonders dem vielbeschäftigten Forstmann der Praxis, der dem regelmäßigen Studium der Fachzeitschriften nicht die erforderliche Zeit widmen kann, ermöglicht der Jahresbericht eine rasche und zuverlässige Orientierung über das Wissenswerteste aus allen Zweigen der Forstwissenschaft.